



SUR L'ELECTRICITÉ. 147
apprennent ce qu'on a pu découvrir
de plus sur cet objet, depuis que sa
lettre a été lue à la Société Royale.

Du 10 Fevrier 1760, signé, R. SYMMER.

REMARQUES

*Sur la Lettre de M. Jean Mitchell à
M. le Docteur Birch, Secrétaire
perpétuel de la Société Royale.*

ON TROUVE dans cette lettre une ample confirmation des découvertes dont M. Symmer nous fait part dans ses quatre Mémoires ; on y voit même que ses expériences répétées en présence de M. Mitchell, ont produit des effets encore plus grands & plus merveilleux, que ceux qu'il avoit annoncés, & cela doit nous faire penser que nous ne savons pas encore quelles en sont les bornes ; cette nouvelle carrière doit avoir des attraits pour tout Physicien qui a pris goût aux phénomènes électriques ; il peut raisonnablement se flatter de trouver encore quelque nouveau procédé qui enchérira sur ceux

N ij

148 E X P É R I E N C E S

que nous connoissons, & qui lui vaudra l'honneur d'enrichir la Physique par quelque nouveauté intéressante.

J'ai honte de me citer moi-même pour exemple, mais j'espère qu'on voudra bien me le pardonner en faveur du motif; c'est pour communiquer ce que j'ai rencontré en répétant, & en retournant de différentes manières les expériences de M. Symmer.

1^o, Après avoir reconnu par différentes épreuves que l'adhérence des deux bas de soie ne dépendoit nullement du contraste des deux couleurs, je vis bientôt que ce qu'il y avoit d'essentiel dans la manipulation de cette expérience, consistoit à unir ensemble deux corps électrisables, l'un à la manière du verre, l'autre à la manière des résines, à les froter tous deux en même-temps, & à aider leur électrisation par quelque degré de chaleur; & j'en fus pleinement convaincu en substituant un tube de verre au bas blanc; & en effet, l'ayant passé dans un bas noir, & d'autres fois dans un bas moire-doré, au pre-

SUR L'ÉLECTRICITÉ. 149

mier frottement, je vis que ces corps s'attachoient ensemble, & ils me donnerent tous les phénomènes qui appartiennent à M. Symmer.

Je fis faire des fourreaux de serge de soie tantôt noire, tantôt moirée, tantôt blanche, mais préparée avec une infusion de noix de galle; j'en couvris un tube de verre d'environ deux pieds de longueur, & d'un pouce & demi de diamètre, ayant soin que ces fourreaux ne fussent point serrés sur le verre, & qu'ils pussent tomber par leur propre poids, lorsqu'il n'y avoit point d'électricité; en frottant le tube ainsi revêtu, je suis parvenu à produire une adhésion équivalente au poids de 7 marcs & demi: elle étoit 240 fois plus grande que le poids du fourreau.

2°, Il y a 40 ans que nous regardons comme une chose très-constante, que deux corps actuellement doués de la même électricité, ne manquent pas de se repousser réciproquement; mais en frottant des écheveaux ou des rubans de soie blanche sur du verre, j'ai découvert un fait très-constant, qui nous oblige à restreindre cette règle par

Ni

150 EXPÉRIENCES

une exception considérable ; car le ruban ou les fils de soie frotté sur le tube de verre s'y attachent fortement, & y reviennent avec précipitation, quand, on les en sépare.

Remarquez que je dis de la soie blanche ; si c'étoit de la soie noire, on m'objecteroit qu'elle est de nature à s'électrifier comme les résines ; & nous avons vu, par les expériences de M. Symmer, que cette électricité avec celle du verre produit des attractions & des cohésions.

J'ai vu la même chose avec un gros bâton de cire d'Espagne, sur lequel j'appliquois un ruban de soie noire ; mais alors, pour réussir plus sûrement, il faut que le ruban séparé du bâton de cire d'Espagne, demeure isolé, sans cela l'électricité se dissipe très-prompement.

Après de telles expériences que devons-nous penser de ces assertions qu'on nous donne comme des principes, *que deux corps qui se repoussent mutuellement, ont la même électricité, & que leurs vertus sont essentiellement différentes l'une de l'autre, quand ils s'attirent réciproque-*

SUR L'ELECTRICITÉ. 151
ment ? Je le laisse à penser à ceux qui n'ont point de système à soutenir. Pour moi , plus je réfléchis sur la cause première des phénomènes électriques , plus je vois qu'il faut être circonspect, lorsqu'il s'agit d'établir des généralités ; tout se fait par deux courants d'une matière très-subtile , qui vont l'un contre l'autre , & dont mille causes particulières peuvent faire varier les densités & les vitesses respectives, dont les actions peuvent changer, suivant la nature des corps d'où ils sortent, des milieux qu'ils ont à traverser, des substances qui les reçoivent ; & qui est le Physicien qui voudroit seulement prédire ce qui arrivera à un corps exposé à l'action de deux vents opposés , pour le peu qu'il prévoye que ces deux courants d'air peuvent être modifiés par des causes inconnues ?





DIX-HUITIEME LETTRE.

Sur quelques Questions qui ont rapport aux Mémoires de M. Symmer, & aux Remarques que j'y ai jointes.

A M. CIGNA,

Docteur en Médecine en l'Université de Turin.

XVIII.
Lettre.

J'AI reçu, Monsieur, avec beaucoup de reconnoissance, & lû avec autant de plaisir votre dernier Ouvrage sur l'Electricité, intitulé *de Novis quibusdam Experimentis Electricis*, que vous avez eu la bonté de m'envoyer l'été dernier : je n'ai pu m'en occuper autant que je l'aurois désiré dans ce temps-là, à cause d'un voyage que je suis obligé de faire tous les ans, & qui me tient absent de Paris pendant deux mois : mais je m'en suis dédommagé dans mes vacances, que j'ai passées à la campagne, & dont j'ai employé la plus grande partie à répéter vos Expériences, & à remanier de nouveau, celles de ce genre que j'ai

faites, il y a plusieurs années, & qui m'ont paru mériter une révision.

XVIII.
Lettre.

J'admire également la méthode avec laquelle vous avez procédé dans vos recherches, & la sagacité qui se manifeste dans vos vues & dans vos manipulations; personne n'a jamais défendu aussi-bien que vous la cause des Électricités, que vous nommez très-sagement *Contraires*, & non pas *de Natures différentes*. Vous me feriez certainement revenir à votre opinion si je n'avois pas reconnu comme vous cette *Contrariété* dans les effets, ou dans les signes apparents; si je n'avois pas dit expressément dans plusieurs endroits de mes Écrits, que certains corps électrisés repoussent ce que d'autres attirent & réciproquement; si je n'étois pas convenu, en toute occasion, que la vertu Électrique en certaines circonstances, s'annonce par une aigrette lumineuse très-marquée, tandis que dans d'autres cas, c'est par un feu si court, qu'au premier aspect on le prendroit pour un seul point de lumière.

Nous sommes donc parfaitement d'accord sur ce point-là; nous le se-

XVIII.
Lettre.

rions complètement, si vous pensiez comme moi, que toutes ces différences dans les effets, ne tiennent qu'à des circonstances qui peuvent varier, sans que la vraie cause cesse d'être essentiellement la même. Je ne sçais si je me suis trompé; mais j'ai cru appercevoir, par la maniere dont vous présentez vos résultats, par les réflexions dont ils sont suivis, & par le profond silence que vous gardez sur ce que j'ai écrit, pour justifier ma prétention, que vous aviez pris un parti décidé contre elle, & que je ne devois pas me flater de vous la faire goûter.

Si cela est, Monsieur, il y auroit de votre part, un excès de ménagement à en rester là vis-à-vis de moi. Si je n'ai pas suffisamment prouvé, qu'un corps qui donne des signes extérieurs d'électricité, a autour de lui deux courants de matiere, qui vont en sens contraires; que l'un de ces deux courants est presque toujours plus fort que l'autre, que celui qui est d'abord le plus foible, peut devenir ensuite le plus fort: combattez mes preuves. S'il est impossible d'ex-

pliquer par ces deux courants, dont les forces respectives sont variables, ce que vous appelez *Electricités contraires*, faites-le voir par de bonnes raisons; je ne connois personne à présent plus en état, ni peut-être plus disposé que vous à faire cette entreprise, & comme sur la foi de vos écrits, & par la maniere honnête avec laquelle vous m'avez fait l'honneur de me prévenir, je vous crois absolument incapable de faire entrer de l'humeur dans votre critique, & encore moins de ces injures qui me sont quelquefois venues d'au-delà des Alpes; soyez sûr que je la verrai avec plaisir: car de deux choses l'une; ou vous me prouvez que j'ai tort; & je vous aurai l'obligation de m'avoir détrompé: ou vos raisons ne seront pas victorieuses, & alors mes opinions ayant soutenu cette épreuve, j'y resterai attaché avec plus de confiance.

A cette invitation je prends la liberté d'ajouter, que si vous avez conçu le dessein de faire passer les *Electricités contraires* pour autre chose que pour des effets particuliers; Si vous prétendez généraliser ces deux êtres

XVIII.
Lettre.

XVIII.
Lettre.

au point d'en faire dériver tout ce que nous connoissons de phénomènes électriques, la première chose qu'il vous importe de faire, c'est de détruire ce qu'on a cru appercevoir au-delà ; car tant qu'il subsistera une cause mécanique, à laquelle on croira pouvoir rapporter les effets, il n'est pas naturel qu'on s'arrête à un principe fictif & abstrait. Si vous en voulez faire un Etre Physique, en disant que toute électricité vient de l'action d'un fluide, qui s'épanche vers les corps où il y en a moins, alors vous êtes obligé à trois choses ; 1°. à anéantir les preuves qui indiquent deux courants simultanés de cette matière, au lieu d'un ; 2°. à expliquer d'une manière intelligible, au moins les principaux Phénomènes électriques, avec un seul courant ; 3°. à répondre aux objections qu'on a déjà faites & qu'on pourra encore faire contre cette hypothèse. Il y a dix ans que je fais cette représentation aux Profélytes de M. Franklin, personne d'entre eux, jusqu'à présent n'a fait semblant de m'entendre.

Il s'en faut bien qu'en répétant vos

Expériences , surtout celles qui se font avec des rubans , j'aye toujours eu des résultats conformes aux vôtres : mais je n'en suis pas moins persuadé que vous n'avez rien écrit sur cela , que vous n'avez bien vu ; la plûpart de ces Phénomènes tiennent à tant de circonstances délicates & variables , qu'on n'est presque jamais sur de les avoir embrassées toutes : malgré ces variétés , avec la patience , l'adresse & l'intelligence que vous y avez mises , & que j'ai tâché d'imiter , je me suis convaincu que vous avez enrichi la Physique d'un bon nombre de connoissances nouvelles , qui doivent nous rendre circonspects , & nous guider dorénavant dans les Expériences de ce genre , dont nous voudrons tirer des conséquences.

Je me suis apperçu , il y a longtemps , que la nature des supports contribuoit beaucoup à rendre les attractions électriques , plus ou moins vives , & je crois en avoir apperçu la raison en considérant ces corps , comme des cribles plus ou moins perméables au fluide électrique , & par-là plus ou moins propres à faciliter ses

XVIII.
Lettre.

XVIII. **Lettre.** mouvements, soit pour aller au sujet qu'on électrise, soit pour en sortir : vos Expériences ajoutent à cela une connoissance de plus, elles font voir, avec des particularités très-curieuses, que le corps dont on se sert pour frotter, & même ceux qui sont de son côté jusqu'à une certaine distance, peuvent aussi produire le même effet, soit par leur constitution intime, soit par la figure avec laquelle ils se présentent, ou enfin par leur degré d'éloignement, ou de proximité ; & cela m'apprend de plus en plus, comment il est possible qu'un même corps produise d'un moment à l'autre des signes d'Electricité contraires, puisqu'il faut si peu de chose pour changer les forces respectives des deux courants qui constituent son état.

Je ne prétens pas, & je ne crois pas que M. Symmer l'ait prétendu plus que moi, que la soie noire ne soit susceptible que de l'électricité *résineuse*, & la blanche seulement de celle qu'on nomme *vitree* ; dans les Expériences que j'ai répétées avec des bas de ces deux couleurs, & même dans celles que j'ai faites avec des ru-

bans, j'ai vu assez constamment dans les circonstances dont j'ai fait mention, que la soie noire & la blanche électrisée s'attiroient mutuellement, & que la première, présentée à du verre nouvellement frotté, en étoit repoussée comme si elle eût été électrisée avec du verre, tandis que l'autre en étoit attirée, comme si elle eût été électrisée avec de la cire d'Espagne ou avec du soufre. D'après cela j'ai dit en me servant des termes usités, que la soie blanche prenoit communément l'électricité du verre, & la noire celle qu'on regarde comme propre aux résines. Mais il ne faut pas étendre mon assertion au-delà des cas où j'ai vu ces effets. Plus on me montrera d'exceptions, plus on m'affermira dans l'opinion où je suis, que les électricités contraires ne sont que des phénomènes & non des causes; qu'ils sont produits par un fluide qui est le même par tout, & dont les modifications sont essentiellement semblables. Je dis essentiellement, pour faire entendre qu'il n'y a de constant dans la vertu électrique, que les deux courants opposés & simultanés, &

XVIII.
Lettre.

que leurs forces respectives qui produisent la variété des signes, sont des choses accidentelles, qu'on doit rejeter sur les circonstances.

Vous observez dans une Note qui est au bas de la page 43 de votre dernier Ouvrage (a), que ce que j'ai dit pour expliquer l'adhésion d'un ruban électrisé, à une glace de miroir, ne rend point raison du fait quand il s'agit d'une pareille adhérence à la surface d'un corps électrisable par communication. C'est qu'en 1762, lorsque j'écrivois mes Remarques sur les Mémoires de M. Symmer, je ne sçavois pas le fait que j'ai appris en 1766, en lisant votre Écrit, & en répétant vos Expériences. Au reste il est encore temps d'y revenir & de compléter mon explication.

J'ajoute donc à ce que j'ai dit à la page 81 de ce Volume, & en renvoyant à la *fig. 3*, que si au lieu de laisser aller un ruban électrisé contre la surface antérieure d'un miroir, ou contre un carreau de verre, on l'applique à une feuille de métal bien

(a) *De novis quibusdam Phænomenis Electricis.*

unie,

unie, il y demeure attaché autant de temps que l'irritation de ses parties constituantes, causée par le frottement qu'elles ont reçu, entretient en action la matière électrique que ce ruban contient, ou qu'il reçoit du métal. Je regarde deux corps, ainsi réunis par la vertu électrique, comme un composé ou un assemblage dans l'intérieur duquel le fluide électrique se meut ou tend à se mouvoir sans se répandre au dehors; de sorte que la porosité commune à ces deux corps ne fournit plus de passages assez libres au fluide ambiant de la même nature, qui tend à y pénétrer, & qui ne le pouvant pas, exerce sur les deux faces extérieures & opposées, une pression qui produit l'adhérence dont il est question.

Je ne puis dire au juste quel peut être l'espece de mouvement que la matière électrique conserve dans ces deux corps réunis; mais on fait d'ailleurs que le métal, & généralement les corps que vous appelez *Désérens* & que nous nommons *Conducteurs*, sont des milieux bien plus propres que l'air à recevoir ce fluide, & que le frottement facilite les mouvemens dans

XVIII.
Lettre.

XVIII.
Lettre. les corps qui sont d'une nature opposée. Enfin il faut bien que la seule présence de la matière électrique ne suffise pas dans les deux corps pour produire leur cohésion, puisque cet effet cesse au bout d'un certain temps, sans qu'on ait lieu de soupçonner une diminution, ou un épuisement de matière électrique.

Je suis bien de votre avis quand vous dites N^o. 70, page 57, que les deux électricités contraires, de l'union desquelles doit naître la commotion dans l'Expérience de Leyde, ne résident pas séparément dans les deux demi-épaisseurs du verre; rien, selon moi, n'est plus capable de retarder les progrès de la Physique, & de resserrer le cercle déjà trop étroit, de nos connoissances, que de nicher ainsi des êtres imaginaires partout où l'on croit avoir besoin d'un agent: hé! sur quoi fonder que ces deux vertus partagent entre-elles l'épaisseur du verre; qu'elles résident si près l'une de l'autre sans s'unir, surtout, quand on leur suppose tant de penchant à se mêler. Cependant vous ne croyez pas qu'elles puissent s'atteindre, en pre-

nant le plus court chemin, c'est-à-dire, en traversant le verre d'une surface à l'autre, *ibid.* Si je pensois comme vous à cet égard, j'aurois bien de la peine à dire pourquoi je fais, quand je veux, l'expérience de Leyde très-complètement avec un matras de verre mince, purgé d'air, & scellé hermétiquement (b), car avec cette dernière circonstance, je ne vois pas que les deux surfaces puissent communiquer entre-elles autrement que par l'épaisseur du verre.

Je ne puis m'empêcher d'admirer combien sont peu d'accord entre eux, les auteurs qui ont pris parti pour M. Franklin, en Matière d'Électricité : ce n'est point sur des minuties que roule la différence de leurs sentimens, c'est sur les points les plus essentiels du système. M. Franklin compte tellement sur l'imperméabilité absolue du verre relativement au fluide électrique, qu'il en fait comme la base de ses explications ; cepen-

(b) Expériences vérifiées en présence des Commissaires, nommés par l'Académie Royale des Sciences, art. 17. Lettre sur l'Électricité, tome 1, page 241.

XVIII.
Lettre.

dant à Londres même on n'y croit pas ; il me semble que vous-même n'en êtes pas trop persuadé, à en juger par les modifications que vous mettez à cette hypothèse : M. Franklin regarde le verre, & apparemment toutes les substances qui s'électrifient de même que lui par frottement, comme la source principale du fluide électrique : ses expressions même sur cela sont outrées (c) ; néanmoins, j'ai eu affaire à des gens de son parti qui soutenoient tout le contraire, prétendant que les corps de cette nature en fournissent moins que les autres, & que dans l'électrification on ne doit les considérer que comme des bouches, ou des suçoirs qui ne font que recevoir la matière électrique du corps frottant, pour la faire passer dans le conducteur.

Il me semble que votre opinion, qui est aussi la mienne, est plus vraisemblable, quand vous dites, que les corps qui s'électrifient par frottement (*coercentia*) ne sont pas naturelle-

(c) Expériences & Observations faites sur l'Électricité, à Philadelphie, &c. Tome 1, pag. 187. de la 2^e Edit.

ment plus chargés de matiere électrique que les autres : ajoûtez qu'ils le sont autant , & que ce fluide est répandu dans tous les milieux solides , ou liquides , en raison de la porosité qu'il y trouve à occuper : voilà au moins , ce que nous sommes en droit de penser , jusqu'à ce qu'on nous montre les faits qu'on prétend avoir (*d*) pour prouver que cela est autrement.

XVIII.
Lettre.

Quant à la preuve d'expérience que vous y ajoutez elle roule sur un fait que vous avez pris , je crois , avec un peu trop de précision. Il est vrai que la glace ne fait pas l'office de conducteur , aussi-bien que l'eau ; mais il est sûr qu'elle transmet abondamment la matiere électrique : électrisée dans des circonstances convenables , elle jette des aigrettes très allongées & très-lumineuses , elle étincelle de façon , que je me souviens très-distinctement , de m'en être servi autrefois pour allumer l'esprit - de - vin ; je suis presque sûr qu'on l'employera aussi avec succès , dans l'expérience de la commo-

(*p*) Lettera di Giam-Battista Beccaria , &c. al sig. Abbate Nollet. dell' *Electricismo artif.* p. 147 , N^o. 482.

tion, quand l'Électricité sera forte.

XVIII.
Lettre.

Au reste, quand la glace seroit telle que vous l'avez supposée ; de ce qu'elle n'auroit pas donné de signes d'électricité en se convertissant en eau, pourriez-vous en conclure légitimement, qu'il n'y a pas dans le vase qui la contient, plus de matière électrique qu'auparavant ? Cette conséquence, ce me semble, ne pourroit être admise que par quelqu'un qui conviendrait avec vous, qu'il ne faut que de la matière électrique pour faire l'électricité ; car celui qui seroit consisté cette vertu dans un certain mouvement de cette matière, vous objecteroit que sa quantité a pu augmenter tranquillement, qu'elle a pu même se répandre au dehors sans avoir cette espèce de mouvement qui constitue l'électricité.

Je sçais comme vous, Monsieur, ce que l'on a répondu au sujet du carton percé par le feu électrique sur le carreau de verre doré : M. Franklin, il est vrai, a attribué la bavure qui borde le trou, au trait de feu, qui après avoir percé, a été, dit-il, réfléchi ou répercuté par la surface du verre ;

mais M. Franklin, quand il parloit ainsi n'avoit point encore vu ce que M. Symmer lui a fait observer depuis (e) & dont vous avez vu le détail ci-dessus, depuis la page 94, jusqu'à la page 99 inclusivement : deux feuilles de métal renfermées dans une main de papier, & séparées l'une de l'autre par plusieurs feuillets, se trouvent poussées ou enfoncées en sens contraires ; *mais non percées* : dites-moi, je vous prie, comment un seul trait de feu venant du conducteur, & qui n'a pas la force de pénétrer au-delà de la première pièce de métal qu'il rencontre dans le cahier de papier, auroit pu agir sur la seconde qui est plus loin & y faire un enfoncement en sens contraire ? La Physique expérimentale ne nous instruit que par des faits, c'est à nous de les bien constater, & de nous en tenir aux conséquences

XVIII.
Lettre.

(e) La Lettre de M. Franklin à M. Collinson, d'où l'on a tiré cette explication de la bavure du trou fait au carton par le feu électrique, est datée du mois de Septembre 1753 ; & ce fut vers le mois de Décembre 1759, que M. Symmer répéta ses expériences devant M. Franklin.

XVIII. les plus directes, & les plus naturel-
 Lettre. les; il me semble que M. Symmer s'est
 parfaitement conformé à cette règle ;
 c'est un bon exemple à suivre.

En parcourant les *Mélanges de Philosophie & de Mathématique de la Société Royale de Turin* ; j'ai lu avec plaisir, tome II. page 77 & suiv. une jolie expérience, par laquelle vous faites voir que les attractions & les répulsions électriques ont lieu entre deux corps plongés dans une liqueur grasse comme de l'huile : mais s'en suit-il comme vous le dites immédiatement après, que ces mouvements ne peuvent nullement s'exciter dans un espace purgé d'air ? (f) Je puis vous assurer que l'expérience dépose, on ne peut pas plus évidemment, contre cette assertion (g). Nous sçavons faire le vuide à Paris aussi-bien que le P. Beccaria le peut faire à Turin, & quand nous le faisons plusieurs fois avec exac-

(f) *Ex his confirmari videtur in spatio aere vacuo motus electricitate excitari nullos posse.*
 Loco cit. p. 78.

(g) Expériences vérifiées en présence des Commissaires, nommés par l'Académie Royale des Sciences, tom. II. des Lettres sur l'Électricité, p. 261, art. 36 & 37.

ituda

ritude, nous n'y voyons pas les effets changer du blanc au noir. Si ceci est une énigme pour vous, donnez-vous la peine de jeter un coup d'œil sur ma 15^e. Lettre, tom. II. p. 163 & suiv. vous verrez pourquoi je vous parle ainsi.

XVIII.
Lettre.

L'opinion dans laquelle vous êtes que les attractions & les répulsions n'ont pas lieu dans le vuide, vous en a fait imaginer une raison que j'ai peine à goûter : « Le vuide, dites-vous, » transmet le fluide électrique, & un » milieu qui a cette propriété n'est » pas propre à ces sortes de mouvements (h) ».

Il me semble au contraire, que partout où un fluide se meut progressivement, il peut entraîner avec lui les corps sur lesquels il a prise, & qui sont assez libres pour obéir à ses impulsions. Si l'eau commune que vous avez substituée à l'huile de votre expérience, ne vous a laissé appercevoir aucune attraction, aucune répulsion ;

(h) *Cum enim spatium aere vacuum Electricum fluidum æquè transmittat ac deferens aliud quodcumque medium, Electricis motibus efficiendis similiter ineptum esse debet. Loco cit. p. 78.*

XVIII. ce n'est point précisément parce qu'elle est de la nature des conducteurs, *(medium deferens)*, mais parce qu'étant telle, elle a empêché la chaîne de s'électriser dans les circonstances où elle étoit ; car vous sçavez que la chaîne, ne s'électrise qu'autant qu'elle est isolée, & elle ne l'étoit pas, quand elle étoit plongée par un bout dans une masse d'eau, qui communiquoit au plancher, par un fil de fer, comme le porte la description de votre procédé. Ainsi dans ce cas-là, il n'y a eu ni attraction ni répulsion électrique, parce qu'il n'y avoit point d'électricité.

Au reste, je m'en suis suffisamment expliqué dans plusieurs endroits de mes écrits; quoique je ne croye pas la présence de l'air d'une nécessité absolue pour ces sortes de mouvements; je pense qu'ils sont toujours plus réguliers, & qu'ils se soutiennent beaucoup mieux dans le plein que dans le vuide; & comme j'attribue cela, principalement à la divergence des rayons de matiere électrique, causée par la résistance de l'air; si par la qualité de *Medium coercens*, que vous donnez à

ce dernier fluide, & d'où vous faites dériver la propriété qu'il a de procurer les attractions & les répulsions électriques, vous voulez faire entendre, que l'autre a peine à le pénétrer, & qu'il n'en vient à bout qu'en se divisant par filets ou par petits jets; nous sommes sur cet article parfaitement d'accord; ainsi que sur la conséquence que vous en tirez, en disant plus généralement, qu'on auroit les mêmes effets avec toute autre matière que l'air, pourvu qu'elle fût comme lui, de difficile accès au fluide électrique.

Depuis que jeme mêle de Physique expérimentale, je n'ai jamais perdu de vue cette maxime des écoles, *non sunt multiplicanda entia sine necessitate*, à laquelle vous trouvez l'hypothèse de M. Franklin, si fidèlement assujettie par sa simplicité: c'est pour me conformer à cette règle, que je n'admets point deux espèces de vertus électriques, ni quant à la matière, ni quant à ses modifications; je crois voir dans un seul & même fluide, partagé en deux courants opposés & simultanés, une cause suffisante & intelligible des

XVIII.
Lettre.

XVIII. phénomènes électriques ; l'existence
 Lettre. de ce fluide est si connue que per-
 sonne ne la conteste ; & j'ai fait voir
 ses mouvements contraires de tant
 de manières , & par des faits si con-
 cluants , que je ne connois plus que
 deux ou trois auteurs qui s'obstinent
 à les méconnoître ; mais qui n'y ont
 opposé jusqu'à présent qu'un silence
 affecté , des négations non motivées ,
 ou quelques allégations peu judicieu-
 ses , & dont j'ai fait voir l'insuffisan-
 ce (i).

C'est pour ne point multiplier les
 êtres , *sans nécessité* , que je ne suppose
 pas au fluide électrique , une com-
 pressibilité , qu'aucune expérience ne
 prouve , & qui entraîne avec elle
 d'autres suppositions encore moins
 recevables , telles que la condensa-
 tion de ce fluide ou son accumula-
 tion dans des corps , d'où l'on con-
 vient qu'il peut sortir avec autant de
 facilité qu'il y entre (k).

C'est par la répugnance que j'ai

(i) Mém. de l'Acad. R. des Sc. 1755. p.
 481 & suiv.

(k) *Ibid.* p. 493 & suiv.

Lettre sur l'Electr. tome II. p. 214. & suiv

pour les êtres inutiles & pour les hy-
potheses forcées, que j'ai combattu la
prétendue imperméabilité du verre,
par rapport au fluide électrique, ainsi
que cette porosité, plus que singulière,
qu'on avoit imaginée pour en rendre
raison (l).

XVIII.
Lettre.

C'est par le même motif que je
ne distingue pas le feu électrique,
du feu élémentaire, n'apercevant
rien dans les phénomènes qui m'y
oblige.

Enfin, c'est encore pour ne pas
multiplier les êtres *sans nécessité*, que
je n'attribue à mes deux courants, ni
vertu attractive ni vertu répulsive,
trouvant une cause suffisante de leurs
mouvements, d'une part dans le frotte-
ment du corps qu'on électrise, & d'au-
tre part, dans le penchant que tout
fluide a naturellement pour se porter
vers les endroits où il trouve à se ré-
pandre (m).

M. Karbury, lorsqu'il étoit à Paris;
m'a fait part du *Prospectus*, ou *Speci-*

(l) Lettre sur l'Électr. tom. I. p. 59 & suiv.
& p. 49 & suiv. *ibid.* tom. II. p. 183.

(m) Mém. de l'Acad. R. des Sc. 1762;
p. 283.

XIII.
Lettre.

men novorum quorumdum in re Electricâ experimentorum, que le R. P. Baccaria envoyoit à la Société Royale de Londres. Cette Feuille qui commence par *nego*, contient beaucoup de recherches & d'expériences analogues à celles que j'avois déjà vues dans votre Ouvrage. Laisant à part le but auquel le R. P. les dirige, je les ai lues avec plaisir & considérées avec attention; je suis pourtant fâché, qu'en parlant des miennes il les qualifie de *fallaciæ*. Je ne sais comment ce mot Latin se rend en langue Piémontoise; mais en François il signifie, *tromperie*, *fourberie*, *imposture*, &c. assurément, s'il veut bien y réfléchir, il conviendra lui-même, que je n'ai point mérité un reproche aussi grave pour avoir dit, « qu'un ruban de soie blanche » frotté avec la main sur un tube de » verre, s'y attache & y revient précipitamment, quand on l'en a séparé: & pour avoir conclu de-là, que » les corps qui ont la même électricité, ne se repoussent pas toujours ». Car quand cela ne seroit pas vrai, ce seroit assez de dire que je me suis trompé.

Au reste, qu'est-ce qu'il y a de faux dans ce que je viens de rapporter ? ce n'est pas le fait, puisque le R. P. le reconnoît, & cherche à l'expliquer selon son hypothese. C'est donc la conséquence que j'en ai tirée : mais au moins on doit convenir qu'elle est assez naturelle : un ruban frotté avec ma main sur le verre s'électrise, & je conclus qu'il a contracté l'électricité du verre : en cet état il est attiré par le verre électrisé, & j'en conclus, que les corps qui ont la même électricité s'attirent quelquefois, ou ne se repoussent pas toujours ; valoit-il mieux dire que le ruban électrisé par frottement sur le verre avoit pris l'électricité résineuse, par la seule raison qu'il n'étoit pas repoussé par le verre : je sçais bien qu'on prend ce parti quand on est absolument déterminé à soutenir qu'il y a deux électricités *essentiellement* différentes ; mais pour moi qui n'ai point épousé cette distinction, je ne lui dois point tant de respect ; & je pense qu'il est plus raisonnable de croire ce que je vois, que de le nier pour quelque raison que ce soit.

XVIII
Lettre.

XVIII.
Lettre.

La haute idée que j'ai conçue de votre mérite, Monsieur, me porte à croire que vous ne desapprouverez pas la franchise avec laquelle je vous ai parlé dans cette Lettre, & que bien loin de me priver de l'honneur de votre correspondance, elle vous engagera à examiner de nouveau, certains faits importants, sur lesquels vous ne paraissez pas d'accord avec moi ; & que vous me direz au moins ce qu'on peut opposer à l'authenticité que je leur ai procurée, en les soumettant à l'examen & à la révision d'une des plus célèbres Académies de l'Europe (n). Les opinions sont libres ; chacun peut défendre la sienne suivant ses lumières ; mais il me semble qu'entre gens qui font profession de Philosophie il ne devrait point y avoir de contestation de longue durée, sur des faits, dont la vérification n'est pas difficile. Quelque parti que vous preniez sur cela, je recevrai toujours avec plaisir & avec reconnaissance, tout ce qu'il vous

(n) Voyez les Recueils d'Expériences, qui sont à la fin des deux premiers Volumes de ces Lettres.

SUR L'ELECTRICITÉ. 177

plaira me communiquer, & je chercherai avec empressement toutes les occasions de vous prouver la grande considération, & l'estime sincère avec lesquelles j'ai l'honneur d'être, &c. &c. &c.

XVIII.
Lettre.





DIX-NEUVIEME LETTRE.

*Au R. P. PAULIAN de la Compagnie
de Jesus, & Professeur de Phy-
sique au College d'Avignon.*

*Sur l'article Electricité de son Dic-
tionnaire de Physique.*

MON R. PERE,

XIX.
Lettre.

J'AI reçu avec la Lettre obligeante que vous me fites l'honneur de m'écrire le 26 Mai 1761, le Cahier en forme de *Prospectus*, contenant l'article *Electricité*, de votre Dictionnaire de Physique, & peu de temps après l'Ouvrage entier, dont les trois tomes me furent remis par MM. Desaint & Saillant : je vous en fis alors mes remerciements & je vous les réitere avec plaisir. Si cet Article imprimé, n'eût point fait partie d'un ouvrage tout prêt à être publié, j'aurois pu,

en vous envoyant mes Remarques, comme vous me faisiez l'honneur de me les demander, vous proposer d'y faire quelques changements, & cela se seroit passé entre nous; mais ce que vous avez écrit sur l'Électricité étant devenu public, avant que je pusse vous dire en particulier ce que j'en pense; je vous crois trop judicieux pour trouver mauvais que je vous fasse publiquement mes observations, en me renfermant toutefois dans ce qui m'est personnel.

Ce n'est point un excès de sensibilité qui me porte à prendre ce parti; je me serois volontiers déterminé pour toujours au silence que j'ai gardé depuis quatre ans, si l'Ouvrage dans lequel vous avez consigné vos opinions sur l'Électricité, & vos jugements sur celles d'autrui, étoit, comme quelques autres auxquels je ne réponds point, condamné à rester chez le Libraire; mais, un Dictionnaire tel que le vôtre ne peut manquer de se répandre beaucoup: c'est un dépôt où l'on ira chercher ce que chacun a fait pour le progrès de la Physique: il importe donc aux Auteurs qu'on leur y fasse

XIX.
Lettre.

honneur de leur travail ; il importe à la vérité qu'on leur conserve dans toute leur pureté, les découvertes qu'ils ont faites, & s'ils ont à cet égard quelques plaintes à faire, elles leur sont d'autant plus permises, qu'ils ont meilleure opinion du Recueil où ils sont compris.

Bien loin d'avoir rien à désirer, M. R. P. sur les termes dont vous vous êtes servi, lorsque vous avez fait mention de ma personne ou de mon travail, je n'ai pu lire sans une espèce de confusion les éloges que votre politesse m'a comme prodigués : je lui rends grâces de la trop haute opinion qu'elle vous a fait prendre de moi, & je sens, on ne peut pas mieux, combien je dois être attentif à mesurer si bien ce que j'ai à vous dire dans cette Lettre, que vous n'avez point à me reprocher d'avoir mal répondu à des sentiments si honnêtes & si généreux : je suis bien sur, que mes expressions ne démentiront point l'estime très-sincère que je conserve pour votre personne & pour vos talents ; mais la franchise est le langage de la vérité que nous aimons vous & moi ; je vous

parlerai donc sans fadeur & sans détour ; je me flatte que vous ne vous en choquerez pas.

Vous dites dans votre préambule, que j'ai suivi l'exemple de ces Physiciens qui n'ont donné leurs découvertes en électricité, que comme de *pures conjectures*. Si cela étoit vrai & que mes seuls Ouvrages sur cette partie de la Physique m'eussent assuré l'immortalité, comme vous me faites la grace de le dire dans le même endroit, il faudroit convenir que la récompense auroit prodigieusement surpassé le mérite : non, mon R. P. rien de ce que j'ai fait n'est capable de m'immortaliser ; mais aussi j'ose vous assurer que mes ouvrages sur l'Électricité, ne sont pas de pures conjectures. Il est vrai que mon premier Mémoire sur cette matière, est intitulé *Conjectures sur la cause des Phénomènes électriques*. Mais il a 20 ans de date. Depuis cette première tentative qui présentoit pourtant plus que de *pures conjectures*, j'ai publié, (& vous ne l'ignorez pas sans doute) sur le même sujet, quatre Volumes, dans lesquels on peut voir si je n'ai pas prouvé par

XIX. les faits les plus surs & les plus évi-
Lettre. dents, tout ce que j'avois conjecturé
alors : il y a plus de 15 ans que les
noms de *Conjectures* & *d'Hypothèse* ne
conviennent plus à la théorie que j'ai
tirée de l'expérience. J'explique les
phénomènes électriques par un cer-
tain nombre de propositions fonda-
mentales dont chacune a ses preuves ;
si l'on veut leur conserver le nom de
Système, *benefit* ; mais qu'on se sou-
vienne qu'un Système n'est pas tou-
jours un assemblage de suppositions
hazardées ou simplement probables,
celui-ci git en faits bien constatés &
bien décisifs. Je rends justice à vos in-
tentions ; je pense qu'en écrivant ce
que je viens de relever, vous n'avez
pas prévu l'abus qu'on en pourroit
faire, je n'en parle donc que pour fer-
mer la bouche à certaines gens, qui
ne m'ont peut-être jamais lû, & qui
prennent encore plaisir à traiter d'i-
maginations, d'hypothèses, &c. tout
ce que j'ai écrit sur l'Electricité.

Quand vous prîtes le parti de con-
sacrer trois mois de votre temps à
faire des recherches sur la cause phy-
sique des phénomènes électriques,

pour tâcher de dissiper ce *pirronisme*, dont la lecture d'aucun ouvrage n'a voit pu vous guérir apparemment, il y avoit bien & ans que les partisans de M. Franklin faisoient valoir de leur mieux, en faveur des Electricités *en plus & en moins*, cette expérience dont vous vous avisâtes enfin, & dont vous pensiez que personne n'avoit encore fait usage : si c'est-là ce qui a dissipé vos ténèbres, il tenoit à bien peu de chose que vous ne vissiez aussi clair que vous le désiriez : aucun Physicien que je sache, n'a jamais prétendu, que toute la matiere électrique, émanée du globe, passât dans un tube de fer blanc disposé pour être conducteur ; de tous ceux qui ont fait des expériences électriques, il en est peu, je crois, qui ignorent, que tout corps électrisable qui se trouve isolé dans la sphere d'activité du verre que l'on frotte, reçoit l'électricité suivant qu'il est plus ou moins susceptible de cette vertu ; & vous êtes dans l'erreur, si vous croyez que la portion de matiere qui se disperse dans l'air ambiant, ne puisse électriser qu'à *demi*, comme vous dites ; j'ai vu maintes fois une

enclume suspendue à plus d'un pied
 XIX. du globe, étinceller, sans compa-
 Leure. raison plus fortement que le tuyau
 de métal qui seroit en même-temps
 de conducteur pour d'autres fins : vous
 verrez aussi, quand il vous plaira, que
 votre homme électrisé à demi, lorsqu'il
 frotte le globe, le sera autant que
 l'autre, si toujours monté sur le gâ-
 teau de raisine, il tient sa main à une
 petite distance du verre, que vous
 ferez frotter par un troisième : cepen-
 dant, selon vos idées, cet homme en
 recueillant la matière électrique de
 plus loin, devoit étinceller encore
 plus foiblement, que quand il a sa
 main appliquée au globe.

Le fruit que vous avez tiré de cette
 Expérience vous l'annoncez comme
 une *hypothèse* que vous avez imaginée,
 & qui vous a conduit, dites-vous, à
 des explications *nouvelles*, & suffisantes
 sans doute ; & quand vous faites
 entrer les effluences & les affluences
 dont vous ne pouvez vous passer,
 vous avez soin de prévenir vos lec-
 teurs, que c'est dans un sens bien diffé-
 rent de celui dans lequel j'ai employé
 ces termes. Mais permettez-moi de
 vous

vous représenter M. R. P. que dans les sept articles que vous avez résumés comme autant de principes sur lesquels vous comptez faire rouler toutes vos explications, il n'y a presque rien, que je n'aye mis sous les yeux du public, il y a plus de 20 ans.

N'attribuez-vous pas, comme moi les effluences au frottement du verre ? Ne reconnoissez-vous pas comme moi que les affluences viennent de l'air environnant, ou des autres corps qui avoisinent le verre frotté ? Ne dites-vous pas avec moi que les affluences ont pour cause la tendance que tout fluide a pour se mettre en équilibre avec lui-même, & pour se répandre dans les endroits où il manque ? Ne dites-vous pas, comme je l'ai enseigné tant de fois, que les affluences réparent les pertes que fait le verre frotté ? En quoi différons-nous donc, en ce que ces affluences peuvent être en partie des émissions du globe, qui retournent à lui ? Mais si ces émissions ont perdu leur mouvement progressif d'effluence, elles font partie de la plénitude de matière électrique que nous admettons en-

XIX.
Lettre.

XIX.
Lettre.

core tous deux ; à cet égard j'ai donc encore dit la même chose que vous , & long - temps avant vous ; si vous croyez en outre que ces émissions , au lieu de se confondre dans le plein de la matiere électrique qui est dans l'air , retournent au globe par la réaction , ou de l'air même , ou de la matiere électrique , qui est comme stagnante autour du corps électrisé , alors vous vous écarterez de moi à la vérité , mais vous retombez dans le système , ou de M. Jallabert , que j'ai combattu dans ma XIe. Lettre , ou dans celui de quelques Auteurs qui se sont efforcés en vain de trouver dans le ressort de l'air comprimé , de quoi faire retourner la matiere effluente sur elle-même.

Nous différons encore dans un autre point , c'est celui des atmospheres foibles , que vous attribuez aux corps qui avoient le globe , s'il est vrai que vous les attribuez indifféremment aux corps isolés , & à ceux qui ne le sont pas ; car pour moi , je ne les accorde qu'aux premiers ; au reste , nous pensons tous deux , que dans tout phénomène électrique , il y a deux

courants simultanés de matière, qui vont en sens contraires l'un de l'autre; voilà l'essentiel, & ce qu'il n'est plus permis d'annoncer ni comme nouveauté, ni comme hypothèse après toutes les preuves sensibles que j'en ai données (a).

XIX.
Lettre,

Revenons un moment à ces atmosphères foibles, qui font presque toute la différence de nos deux opinions: si ce sont des atmosphères vraiment électriques, selon vos principes & les miens, elles doivent être composées d'effluences & d'affluences simultanées; les corps qu'elles enveloppent doivent attirer & repousser: or ceux qui ne sont point isolés, ne montrent ni attraction ni répulsion, d'où je conclus qu'ils n'ont point d'atmosphères ni fortes ni foibles; cependant ces corps étincellent en s'approchant des conducteurs isolés; ce n'est donc

(a) Voyez Mém. de l'Acad. R. des Sc. 1745. p. 124 & suiv. Lettres sur l'Electricité, tome II. pag. 1. & suiv. Expériences faites en présence des commissaires nommés par l'Acad. R. des Sc. *ibid.* p. 249. & suiv. Leçons de Physique expérimentale, tome VI. dans toute la XX. Leçon, &c.

XIX.
Lecture.

point à de pareilles atmosphères, qu'il faut attribuer ces feux quand on les voit éclater, même dans le voisinage du globe. Vous convenez qu'on en voit rarement à la rencontre de deux corps, quand les atmosphères sont fortes de part & d'autre; il faut donc, selon vous, que la cause efficiente s'affoiblisse dans l'un des deux, pour rendre les effets plus grands: cela est dur à comprendre.

Permettez-moi de voir avec vous, M. R. P. si ces prétendues atmosphères foibles que vous avez *imaginés*, & que vous pouvez à bon droit nommer *votre hypothèse*, vous ont fourni des explications qui soient recevables.

Vous prétendez, par exemple; rendre raison des étincelles qui éclatent entre un homme non-isolé & un autre homme électrisé, en disant que *l'atmosphère forte de celui-ci se porte vers l'atmosphère foible de celui là; par la loi de l'équilibre entre deux fluides homogènes, qu'elles se mêlent, qu'elles se choquent & qu'elles s'enflamment.*

Mais supposer à l'homme qui n'est point isolé, une atmosphère électri-

que, (forte ou foible) c'est supposer qu'il est électrisé ; pourquoi donc dites-vous quelques lignes après , *on n'électrisera jamais un corps électrisable par communication, s'il n'est isolé ?* Il me semble que vous n'êtes point ici d'accord avec vous-même.

XIX.
Lettre.

Mais quand l'atmosphère de l'homme non isolé existeroit réellement , comme vous le prétendez , le simple mélange , ou plutôt l'union de deux portions d'une matière homogène ne nous offre point , ce me semble , une cause suffisante d'inflammation ; plus les fluides sont miscibles par analogie , moins ils montrent d'irritation & de fracas , en s'unissant ; le choc est une raison plus plausible à alléguer quand il s'agit de matière électrique ; mais il est fâcheux que vos principes vous conduisent à dire que *l'inflammation n'a plus lieu quand les deux atmosphères sont fortes* , car alors le choc doit être plus violent , & par conséquent plus propre à produire son effet.

Au reste , ce que je dis ici contre la prétendue atmosphère du corps non isolé , placé auprès d'un conducteur qu'on électrise , doit s'entendre

XIX.
Lettre.

sans préjudice de ce qui se passe au dedans : Il y a long-temps que j'ai dit pour la première fois (b) qu'on doit regarder ce corps comme étant électrisé d'une certaine façon ; que la matière électrique se meut en lui dans deux sens opposés , puisqu'il fournit des affluences au conducteur isolé , en même-temps qu'il transporte les effluences de celui-ci aux autres corps de la même nature avec lesquels il communique. Si c'est-là ce que vous entendez , quand vous dites qu'il est *électrisé à demi* , il falloit donc , M. R. P. vous expliquer plus clairement , & ne pas dire que vous l'aviez imaginé.

On ne tire que de foibles étincelles d'un homme isolé qui frotte le globe , tandis qu'on en tire de plus fortes d'un autre homme qui fait l'office de conducteur. Vous prétendez expliquer cette différence , en disant que le premier n'est électrisé qu'*imparfaitement* ; vous avez voulu dire *foiblement* , sans doute ; car un

(b) Recherches sur les causes particulières des phénomènes électriques , p. 118. Mém. de l'Acad. des Sc. 1762. p. 281, &c.

corps est parfaitement électrisé, dès qu'il a acquis, comme celui-là, ce qui constitue essentiellement l'électricité, & quand il produit au-dehors les signes (forts ou foibles) qui caractérisent cette vertu. Mais ce n'est point expliquer le phénomène, que de dire la chose arrive ainsi, parce qu'elle ne peut pas arriver autrement; il auroit fallu dire pourquoi cet homme n'est électrisé que foiblement: ce fait ne démontre pas, comme vous le croyez, ce que vous avez conjecturé dans votre second article. Je vous le répète, & l'expérience vous fera voir que la matière électrique lancée par le globe dans l'air environnant, est capable d'électriser également tous les corps de la nature des conducteurs, & isolés qui seront à sa portée: si l'un des deux hommes dont il s'agit ici, s'électrise moins que l'autre, dès qu'il n'en diffère que parce qu'il tient sa main appliquée au verre, c'est dans cette application, qu'il faut chercher d'où vient la différence des effets; & j'en trouve une raison qui me paroît plausible, en considérant que les effluences du globe, ont pour cause

XIX.
Lettre.

immédiate le mouvement de vibration que le frottement fait prendre aux parties du verre, comme je l'ai dit dans plusieurs endroits de mes ouvrages ; ce mouvement étant gêné par l'attouchement de la main ou de tout autre frottoir, les émissions qui partent de l'endroit actuellement touché, ne peuvent avoir autant d'énergie, qu'elles en ont dans tout le reste de la surface nouvellement frottée, ou les parties du verre jouissent librement de tout leur ressort. Les corps sonores nous montrent quelque chose de semblable, & peuvent aider à comprendre ma pensée.

Pour faire entendre comment l'électricité se transmet au loin par le moyen d'une corde mouillée, vous supposez avec raison, que les pores de ce conducteur sont remplis par des filets de matière électrique ; mais vous comparez le mouvement qu'ils reçoivent du globe à celui qui se communique par une suite de boules (vous auriez dû ajouter, *élastiques*) dont la dernière s'élançe en avant, quand on frappe la première. Cependant tout ce qui sort d'un conducteur se présente

sente à nos sens comme un véritable écoulement entretenu par les émanations du verre frotté ; il me paroît plus naturel & plus conforme à l'expérience de regarder le corps qui sert de milieu à la vertu électrique , comme un assemblage de petits canaux que les effluences & les affluences partagent entre - elles , & qu'elles enfilent , les unes pour aller de leur source jusqu'aux extrémités du conducteur , les autres , pour arriver de l'air ambiant au verre frotté.

XIX.
Lettre:

Si l'espece de mouvement que nous offre votre comparaison peut avoir lieu , je pense que c'est plutôt dans les phénomènes où il y a choc & répercussion de la matière électrique ; dans l'explosion des étincelles , par exemple , dans la commotion de l'expérience de Leyde , &c.

Deux corps animés qui tirent des étincelles l'un de l'autre , doivent sentir , dites-vous , des piquûres très-fortes : & pourquoi ? vous répondez ; *parce qu'il n'est rien qui agisse tant sur les corps animés , que le feu enflammé.*

Par le feu enflammé , vous entendez apparemment , un corps embrasé ,

R

XIX.
Leure.

tel qu'un charbon ardent, un trait de flamme, &c. mais une brûlure ordinaire ne se fait sentir qu'à la peau, & les étincelles électriques, comme vous le sçavez, portent dans le bras, & même quelquefois beaucoup plus loin, une impression douloureuse, & très-différente de celle qu'on souffre en se brûlant. C'est un effet qui ne s'expliquera jamais par le prétendu mélange de vos deux atmosphères, l'une dense, l'autre foible, quand bien même celle-ci auroit lieu comme vous le supposez : si quelque vapeur inflammable fait tant que de prendre feu, elle s'enflamme en totalité, & si elle brûle quelque chose, ce n'est pas dans un point, ni avec un choc aussi dur que celui qu'on éprouve en faisant étinceller un conducteur avec le bout du doigt. Mais pourquoi chercher dans des hypothèses la raison d'un effet dont nous avons la cause sous les yeux ? Quand l'étincelle électrique est prête à éclater, ne voyons-nous pas distinctement deux traits de feu venant du corps électrisé & de celui qui ne l'est pas, aller à la rencontre l'un de l'autre, & s'animer de plus

en plus à mesure qu'ils s'approchent ? Il est donc comme évident que l'explosion est causée par leur choc , & que la douleur qui se ressent de part & d'autre , ainsi que la commotion qui s'étend plus loin , vient de la répercussion , qui doit s'ensuivre , sur deux rayons d'une matière très-dure & très-élastique , telle , en un mot , que l'on suppose être celle qui opère les phénomènes de l'électricité.

Je ne fais pas bien au juste si le feu électrique est un élément pur & simple , ou s'il est uni avec d'autre substance : je fais encore moins , si ces parties étrangères , supposé qu'il en ait , contribuent aux inflammations qu'il produit , comme vous le dites : je n'ai fait que soupçonner ce mélange à cause de la variété des couleurs dont ce feu est susceptible. Mais quoi qu'il en soit , je ne crois pas que vous ayez raison de conclure , que la matière électrique soit plus pure du verre que d'un tube de fer blanc , parce que celui-ci vous donne des étincelles plus piquantes : Le verre électrisé par communication , si vous voulez l'éprouver , vous pincera aussi fort qu'aucun métal , &

quant à l'odeur elle est aussi très-forte en certains temps autour du globe.

XIX.
Lettre.

Les comparaisons, M. R. P. n'expliquent rien, & souvent elles font prendre des idées fausses, à cause de la disparité qui se trouve entre les objets comparés. Celle du fusil à vent dont vous vous servez, pour faire entendre comment l'électricité se ralentit & s'éteint dans un corps que l'on fait étinceller plusieurs fois de suite, n'est point heureuse. Votre lecteur qui saura qu'un fusil à vent est un instrument dans lequel, on comprime une certaine quantité d'air, qu'on en laisse échapper une portion, pour chaque coup que l'on veut tirer, & que le ressort de celui qui reste va toujours en s'affoiblissant à proportion de la quantité qui sort, ce lecteur, dis-je, ne manquera pas d'imaginer d'après votre explication, qu'un corps électrisé, est une espèce de magasin dans lequel on a renfermé une certaine dose de matière électrique : que quand on en approche le doigt, on en fait partir une portion, (sans qu'on sache comment) que les premiers jets s'é-

lancent avec plus d'impétuosité que les derniers , parce que à mesure que la charge diminue elle se trouve moins comprimée dans le corps qui la contient. Ce n'est pourtant point-là , je pense , ce que vous avez intention de faire entendre , puisque vous faites consister l'électricité dans les mouvements opposés & simultanés de deux courants de matière que vous & moi nommons effluences & affluences ; ce qui suppose que le corps électrisé n'est qu'un agent qui met ce fluide subtil en jeu , recevant du dehors autant qu'il fournit de son propre fonds , & n'étant jamais surchargé.

Pour revenir au fait dont il s'agit , ne vaut-il pas mieux dire qu'un corps électrisé perd sa vertu quand on en tire plusieurs étincelles de suite , parce que ces étincelles produites , comme il est visible , par le choc réitéré des deux courants , occasionnent dans l'un & dans l'autre , des rétrogradations , des répercussions qui ralentissent leur activité & les réduisent enfin à une inaction totale ?

Vous perdez de vue ce choc des deux courants dans les explications

XIX.
Lettre.

où il est indispensable de le citer ;
ou bien vous ne vous expliquez pas
d'une manière convenable. Comprendra-t-on, par exemple, comment un galon, une étoffe d'or ou d'argent étincelle en plusieurs endroits de sa surface en touchant un corps électrisé, si vous vous contentez de dire pour toute raison, que le feu qui sort du corps électrisé, communique son mouvement à celui qui est renfermé dans l'étoffe, & que les parties de celui-ci éclatent en s'enflammant, *comme une infinité de grains de poudre rangés l'un auprès de l'autre*? Ne faut-il donc qu'un mouvement quelconque à la matière électrique pour la faire étinceller? Si cela suffisoit, les conducteurs isolés, dès qu'ils seroient exposés à l'action du globe, ne jetteroient-ils pas des étincelles de toutes parts? & tous ceux qui ne sont point isolés & qui avoisinent un corps qu'on électrise, auroient-ils besoin de s'en approcher de si près pour produire le même effet? n'est-il pas bien prouvé que la matière électrique se met en mouvement en eux aussitôt qu'ils entrent seulement dans la

sphere d'activité du corps qu'on électrise ?

XIX.
Lettre.

Vous faites entrer à la vérité le choc des deux courants dans l'explication de l'expérience de Leyde ; mais vous supposez qu'il se fait dans le corps de la personne qui excite l'étincelle ; & cela ne me paroît pas vraisemblable : il est comme évident que ces deux traits se choquent aux endroits où on les voit s'enflammer ; c'est-à-dire , d'une part , entre le doigt qui tire l'étincelle & le conducteur , & de l'autre part , entre la bouteille & la main qui la soutient. Sur ce pied-là , le courant de matière ignée qui sort du fil de fer plongé , n'entre point , comme vous le dites , dans le doigt qui se présente à lui ; il heurte rudement contre un pareil courant qu'on en voit sortir , & c'est de la répercussion que naît la commotion qu'on ressent.

Votre comparaison du pistolet chargé de poudre , qu'on fait partir en mettant le feu à l'amorce , présente , selon moi , une idée fautive ; elle donne à entendre , & vous le dites nettement quelques lignes après , que le fil de fer plongé se charge de feu élec-

XIX.
Lettre.

trique , & que ce feu y est fortement comprimé. Si cela étoit il attendroit , pour en sortir , qu'un corps non isolé vint toucher le métal qui le contient ; cependant vous savez qu'il s'écoule de lui-même sous la forme d'aigrettes , & que cet écoulement spontané est la marque la plus sûre à laquelle on reconnoît que la bouteille de Leyde est préparée , *ou suffisamment chargée* , pour me servir de l'expression des Franklinistes.

C'est à la nature du verre , (dont vous ne faites ici aucune mention) qu'il faut attribuer l'énergie extraordinaire que prend la matière électrique dans cette expérience , la rude commotion qu'elle fait ressentir , & la liberté que l'on a de toucher cette partie du conducteur sans le désélectrifier , liberté , au moyen de laquelle on peut recevoir en même-temps par les deux bras la répercussion du fluide électrique , qui réside en nous comme partout ailleurs.

Si la bouteille avec de l'eau chaude a plus d'effet qu'elle n'en a communément avec de l'eau froide , je ne vois pas que cela fournisse une preuve évi-

dente de l'analogie (mieux prouvée d'ailleurs) de la matière ignée avec le feu électrique, surtout après que vous avez fait remarquer vous-même, que l'électricité réussit mieux par un temps froid, que par un temps chaud. Mais ce qu'on peut dire pour rendre raison du fait, c'est que la bouteille, quand elle est chaude, ne se charge pas extérieurement comme étant froide, des vapeurs aqueuses qui sont presque toujours répandues dans l'air, & qui s'attachant à sa surface, nuisent beaucoup à son électrisation; au reste, s'il est dangereux de répéter l'expérience avec de l'eau chaude, je ne comprends pas pourquoi vous dites, qu'on la peut faire en employant le carreau de verre doré, d'une manière presque aussi efficace, & cependant avec moins de risque. Le mot, presque, est ici de trop; tous ceux qui ont vu, ou répété ces sortes d'expériences, savent que le carreau de verre enduit de métal, est capable de produire des effets, pour le moins aussi grands, que ceux qu'on peut attendre d'une bouteille, même avec la circonstance de l'eau chaude, & j'ai lieu de croire que vous n'en

XIX.
Lettre.

doutez pas , quand je lis cette histoire effrayante que vous rapportez immédiatement après votre explication , pour servir de pendant à celle de M. Jallabert.

J'avoue que l'expérience de Leyde ne réussit pas , quand on substitue un vase de métal à la bouteille ou au carreau de verre ; mais je ne peux goûter les raisons que vous en donnez , en disant que la matière électrique demeure concentrée dans l'extrémité du conducteur , *ne pouvant pénétrer dans les pores du verre pour passer outre* , comme elle peut faire au travers du métal ; celui-ci sans doute est plus perméable pour elle ; mais elle traverse aussi quoique plus difficilement , toute l'épaisseur du verre , & se fait bien sentir au-delà ; j'en ai donné bien des preuves , qu'il faut que vous détruissiez , si vous voulez que je souscrive à votre supposition. Vous ajoutez que le verre ne s'électrise que *très-peu* , par communication , & c'est encore un fait dont je ne puis convenir ; je fais plus , je soutiens , que l'expérience dont il est question , ne réussit qu'autant que le verre est fortement électrisé par communication.

Je pense comme vous, que le feu élémentaire répandu dans toute la nature, est la principale cause & la plus générale de la fluidité : je conjecture encore avec presque tous les Physiciens, que ce fluide subtil qui fait naître la chaleur & l'inflammation, produit aussi les phénomènes de l'électricité ; mais je fais pareillement que pour ces divers effets, il faut qu'il soit différemment modifié ; quand il met un corps en fusion, quand il en augmente la fluidité ; c'est en le rendant sensiblement plus chaud ; ce qu'il ne fait pas ordinairement en produisant les phénomènes électriques : l'esprit-de-vin ou le mercure du thermomètre le plus sensible ne monte pas de $\frac{1}{100}$ de degrés, quoiqu'on l'électrifie fortement & long-temps de suite : vous n'échaufferez jamais ni solide ni liquide inanimé par la seule électrisation. Comment voulez-vous donc que je croie avec vous qu'un écoulement électrisé, d'intermittent qu'il est, devient continu & s'accélère *par une augmentation de fluidité*, qu'aucune bonne raison ne m'autorise à supposer, & que l'expérience même semble démentir ?

XIX.
Lettre.

XIX.
Lettre.

Mais quand on voudroit admettre cette cause, quiconque aura vu le fait, quiconque l'aura examiné, ne pourra se résoudre à penser que la divergence des jets, toutes les directions qu'on peut leur faire prendre indifféremment, l'impétuosité de leur mouvement, soient les effets d'une plus grande mobilité de parties, qui commence & finit dans un instant comme l'électrification. Car c'est un fait constant, que l'écoulement s'accélère à l'instant même qu'on l'électrise, & qu'il recommence à se faire goutte-à-goutte & avec lenteur, dès-qu'on cesse d'électriser. On trouvera la vraie cause de cet effet, si l'on fait attention aux effluences qui débouchent par l'extrémité du tuyau capillaire, qui s'y manifestent par un souffle, ou par une aigrette, & qui augmentent indubitablement la vitesse de l'écoulement, en lui communiquant une partie de la leur.

Voilà, M. R. P. ce que j'avois à vous représenter en vous considérant comme Auteur; en qualité d'Historien, vous me donnez bien encore matière à quelques remarques; mais

il faut terminer cette Lettre qui est déjà bien longue ; je me bornerai à celle-ci.

XIX.
Lettre.

J'ai prévû il y a long-temps que quand on seroit las de combattre mes effluences & affluences , on finiroit par m'en disputer la découverte : un Auteur célèbre , en adoptant mon Système d'électricité , a déjà dit , que je tirois toutes mes explications d'un *effluxus & affluxus* de la matiere électrique , lequel , dit-il , n'a pas été inconnu à Boyle. Il est vrai que quand je l'ai prié de m'indiquer l'endroit où je pourrois trouver cette idée du Physicien Anglois , il m'a répondu par une Lettre très-honnête , que j'ai gardée , que je n'y trouverois rien qui ressemblât à la mienne ; qu'il ne le pensoit pas , & que par ces deux mots , il n'avoit point eu intention de le faire penser à personne. Je suis bien persuadé que vous n'avez pas eu plus que lui un tel dessein , en disant que , selon Descartes , les phénomènes de l'électricité n'ont pour cause Physique , que l'*effluence & l'affluence* d'une matiere très-subtile. Je le crois d'autant moins , que vous ajoutez im-

XIX.
Lettre.

médiatement après les mots d'effluence & d'affluence, *non pas simultanée; mais successive*. Mais comme il y a des gens qui abusent de tout, vous voudrez bien me permettre de dire ici à quoi se bornent mes prétentions.

Je n'ai point imaginé le premier, qu'il y avoit une matiere en mouvement autour du corps électrisé; mais je me suis apperçu de fort bonne heure, qu'il falloit que cette matiere se mût en deux sens opposés: bien d'autres que moi l'ont senti & ont supposé que la matiere électrique, émanée du corps électrisé revenoit sur elle-même, on a formé différentes hypothèses, pour expliquer, comment cela se pouvoit faire, mais on peut dire que tous ceux qui ont pris ce parti, ont été prévenus par Descartes, & qu'ils n'ont fait que renouveler son opinion: l'expérience m'a démontré que des effluences & affluences alternatives de la même matiere, ne pouvoient pas produire certains phénomènes bien constatés, & elle m'a conduit enfin, à reconnoître les deux courants *simultanés*. C'est cette *simultanité* des deux courants

opposés, qui est, à proprement parler, ma découverte, & sur cela, j'ose dire qu'on ne me prouvera pas que j'aye été prévenu par personne.

XIX.
Lettre.

J'ai l'honneur d'être avec une parfaite considération,

MON R. PERE.



A V E R T I S S E M E N T .

M. VILLETTE, Négociant établi à Liège, & Opticien du Prince régnant, m'a écrit depuis 4 ou 5 ans, plusieurs Lettres pour me communiquer ses expériences sur l'électricité; elles offrent des nouveautés dignes de remarque, & plusieurs d'entr'elles lui ayant paru difficiles à concilier avec quelques-unes de mes opinions; ses doutes m'ont donné occasion d'examiner les résultats & de les expliquer selon mes principes. Pour mettre le Lecteur en état d'entendre mes réponses, je vais retracer ici les expériences de M. Villette par des extraits fideles de ses Lettres, je n'y ferai d'autre changement que celui de les distinguer par des Numéros.

EXTRAITS

EXTRAITS

des Lettres de M. VILLETTE.

MONSIEUR,

IL y a neuf à dix ans que j'eus l'honneur d'assister à un de vos Cours, depuis ce temps-là, l'étude de la Physique est ma principale occupation ; je m'y livre autant que je le puis, & que mes affaires m'en laissent le loisir, &c. Je joins à cette Lettre, quelques expériences sur l'Electricité ; je les crois nouvelles, elles m'ont paru curieuses & s'accordent parfaitement avec vos principes : si vous les trouvez dignes de votre attention, je vous ferai part de plusieurs autres que je n'ai encore montrées à personne, &c.

1°. Mettez sur un conducteur qu'on électrise, un morceau de drap de la grandeur, à peu-près, d'un carré de papier à lettre. Présentez à huit ou dix pouces au-dessus un fil de fer pointu,

vous verrez un espace de plusieurs pouces , tout hérissé d'aigrettes lumineuses , telles que vous les avez représentées dans l'onzieme *figure* de votre *Essai*. Cet espace diminue de grandeur à proportion qu'on approche la pointe.

Au lieu d'une pointe , présentez à deux pouces de distance , le doigt , l'anneau d'une clef , le bord d'une carte à jouer ; il est bon d'éprouver différentes especes de drap , parce que j'en ai trouvé de meilleurs les uns que les autres.

2°. Mettez dans un bassin de métal , de l'huile d'olives ; électrisez le bassin en le posant sur le conducteur , présentez au-dessus à 4 pouces de distance , un fil de fer pointu : approchez la pointe jusqu'à ce qu'elle soit plongée dans l'huile & à une petite distance du fond.

Les étincelles qu'on excite à la surface de l'huile avant de la toucher , sont de la couleur ordinaire , mais bien plus fortes que celles qu'on excite ordinairement avec des corps très-pointus.

Quand on plonge la pointe dans

l'huile & qu'on l'approche à une très-petite distance du vase (qui est de métal) on en tire des étincelles encore plus fortes, & leur couleur est d'un beau jaune de citron.

Je ne me souviens pas d'avoir vu nulle part qu'on peut exciter des étincelles très-fortes avec des corps pointus : il me vint dans l'esprit que tout ce qui seroit capable de rassembler les rayons de la matiere effluente, produiroit le même effet que l'huile sur les corps pointus.

3°. Je mis à cet effet un fil de fer pointu dans un bout de tuyau de barometre, dont le calibre étoit à peu près d'une ligne de diametre, de sorte que le tuyau excédoit d'un pouce, la pointe du fil de fer, & l'ayant approché du conducteur électrisé, il en sortit des étincelles plus fortes, plus bruyantes, que celles que j'excitois avec le doigt.

J'ai réussi également en appuyant la pointe sur un morceau de verre, placé sur le conducteur : en enfonçant la pointe entre deux lames de verre, & de plusieurs autres manieres.

4°. J'ai fait beaucoup d'expériences

avec des bandes de fer-blanc enduites de suif, de cire de bougie, de cire d'Espagne, de soufre, &c. à l'épaisseur d'une demi-ligne, pour voir si l'on ne pourroit pas varier la couleur des étincelles; mais le soufre seul m'a fait voir quelque différence; celles que l'on excite à travers, sont quelquefois de la couleur ordinaire, mais souvent elles sont d'un jaune citron, qui fait plaisir à l'œil.

Une chose qui mérite d'être remarquée, c'est que les étincelles sont plus fortes & qu'on les excite de plus loin aux endroits qui sont enduits, qu'à ceux où le métal est découvert.

5°. Tandis qu'on électrise le bassin de métal qui contient l'huile, mettez-y flotter une boulette de liège, & approchez-en un peu brusquement le gros bout d'un manche de lime, ou quelque chose d'équivalent; & vous verrez la boulette se précipiter vers le fond du vase & revenir aussitôt.

6°. Trempez le doigt ou l'anneau d'une clef dans l'huile, & retirez-le en le laissant à quelques pouces de distance au-dessus de la surface, vous

verrez à la fois l'effet des deux courants de matière électrique, que vous avez si bien établi.

Si vous attachez les pièces dont je viens de faire mention, au conducteur, & que vous présentiez au-dessous, le bassin non électrisé, vous verrez les mêmes effets que vous avez vû précédemment

7°. Lorsque pour l'expérience de la fusion des métaux j'employe deux petites bandes d'étain fort minces, coupées en pointe par un des bouts, & placées entre les lames de verre, de sorte que les deux pointes soient séparées par un espace d'une ligne ou deux, & que j'examine avec un bon microscope la tache qui est sur le verre, & les pointes des petites bandes d'étain, il me semble toujours voir des marques très-sensibles d'une véritable fusion : ce que je ne rapporte pas dans le dessein de vous contredire, mais pour vous engager à revoir cette expérience

8°. Persuadé, que c'est la vérité seule que vous cherchez, je crois, Monsieur, que j'e n'aurai pas le malheur de vous déplaire en vous annonçant des ob-

servations qui ne s'accordent point avec les vôtres ; cette persuasion où je suis me donne la hardiesse de vous dire , que je suis venu à bout d'épuiser plus de cent fois , la surface opposée à celle qui reçoit continuellement l'électricité du globe , soit d'une bouteille , soit d'un carreau de verre , garni de feuilles d'étain.

Lorsque je me sers du carreau de verre , je le place horizontalement sur un support d'électricité , de sorte qu'il soit plus élevé que la chaîne qui conduit l'électricité à la surface inférieure. Je laisse pendre une chaîne au milieu de la surface supérieure , & un homme bien isolé qui communique avec cette dernière chaîne , donne d'abord des étincelles très-vives & très-piquantes. Si l'on en tire un certain nombre , elles s'affoiblissent insensiblement : mais il faut bien du temps pour épuiser entièrement , une des surfaces d'un carreau de verre , en se contentant d'en tirer de simples étincelles , le plus court est de tenir la personne isolée par la main.

Il arrive fort souvent que lorsque la surface supérieure est presque entiè-

rement épuisée, l'étincelle foudroyante éclate d'elle-même : c'est un surcroît d'ouvrage pour lors , parce que les deux surfaces se retrouvent également électrisées. Mais en continuant sans interruption , après que l'étincelle aura éclaté plusieurs fois , elle n'aura plus lieu quelque long temps que l'on continue d'électriser.

J'ai vû très-souvent qu'une personne électrisée de cette sorte , ne donnoit pas la moindre étincelle , & n'avoit pas seulement le pouvoir d'attirer un fil de lin que je présentois à un pouce de distance d'une de ses mains. Je vous avoue qu'après avoir lû votre quatrième Lettre à M. Franklin , où vous soutenez avec une assurance , qui selon moi , marque votre bonne foi , l'impossibilité de dépouiller une des surfaces de son feu électrique , j'aurois juré sur votre parole que la chose étoit , comme vous le dites , parce que je ne manque guere de réussir , en répétant les expériences que vous rapportez dans vos ouvrages : mais dans celle-ci je ne conçois pas pourquoi nos résultats sont si différents Il ne m'a jamais été

possible d'épuiser une des surfaces d'une bouteille remplie d'eau bouillante, ce qui n'est point trop favorable à l'explication que M. Franklin donne de l'expérience de Leyde.

9°. Voici une expérience qui me parut fort singulière. Je prends un carreau de verre garni de feuilles d'étain, des deux côtés, celui dont je me sers ordinairement est de 17 pouces en carré, & la partie du verre non enduite est de 4 pouces $\frac{1}{2}$ de largeur. Ce carreau étant posé horizontalement & recevant l'électricité par en bas, j'attache au milieu de la surface supérieure, un brin de fil, long de trois ou quatre pouces; ce fil se dresse à peu-près perpendiculairement tant que cette surface n'est point épuisée, mais tenez la main appliquée à cette surface, jusqu'à ce qu'elle soit bien épuisée, ce que j'ai souvent fait en moins d'une minute & demie; le fil reste couché, quoique la main soit retirée, & que l'on ne discontinue pas de faire agir la machine, & cette surface ne donne plus d'étincelles; mais si l'on cesse de frotter le globe, cette surface redevient électrique.

trique ; elle donne des étincelles , & le fil se redresse aussi-tôt : lorsqu'elle est dans cet état d'électricité , laissez-la sans y toucher , & que l'on frotte le globe , le fil se couche , & un moment après , on tente inutilement de tirer des étincelles de cette surface , qui étoit devenue tout à coup électrique je ne sçais comment ; & qui cesse de l'être je ne sçais pourquoi.

10°. Prenez une des piéces préparées pour l'expérience de la fusion des métaux , fixez une loupe de foyer court au-dessus des deux pointes , de manière que vous puissiez les voir toutes les deux à la fois , si vous mettez l'un des bouts de ce petit appareil , tout près d'un conducteur électrisé , vous verrez & vous pourrez faire voir clairement comme le jour , à tous ceux qui n'auront pas quelque raison de fermer les yeux , deux courants opposés de matière électrique , qui ont lieu en même temps.

Mais vous en aurez en plus grande abondance , si vous chauffez les lames de verre. Un bout de fil d'archal pointu que l'on fait entrer dans un

bout de tuyau de barometre étincelle aussi plus vivement & de plus loin, lorsque l'on chauffe la pointe & le tuyau.

11°. Ce qui ne vous sera peut-être pas tout-à-fait indifférent, c'est que j'ai eu l'honneur de répéter la plupart des expériences contenues dans vos ouvrages en présence de notre Prince, qui les a vues avec un plaisir extrême, non par forme d'amusement, mais en vrai sage qui sçait admirer les merveilles de la nature : dans le nombre des expériences que je fis, & que j'expliquai le moins mal qu'il me fut possible, en suivant exactement vos principes que je crois être ceux de la nature, il y en a une extrêmement belle dans le 6^e. tome de vos Leçons de Physique ; c'est celle qui est représentée par une fleur de lys *fig. 19* ; si j'ose le dire, je crois l'avoir perfectionnée : vous pourrez en juger par vos propres yeux en faisant usage de quelques pieces, que je prends la liberté de vous envoyer : vous trouverez une pyramide, une étoile & votre nom, Monsieur, qui doit être cher à tous ceux qui ont du goût

pour la Physique Lorsque l'on tient une de ces pièces en *B* (a) & que l'on approche l'endroit marqué *A* d'un conducteur électrisé , les traits paroissent d'un feu extrêmement brillant , & répandant dans l'obscurité assez de lumière pour faire distinguer les personnes qui sont auprès.

Je ne fais pas consister la différence du moyen que je mets en usage pour former tel ou tel dessein , en ce que j'emploie des morceaux de feuilles d'étain , au lieu de petits bouts de fil de fer ; mais en ce que j'oblige la matière électrique à suivre sûrement les différents contours que je lui trace.

Dans le cas dont il s'agit , le feu électrique prend toujours le chemin le plus court : formez , par exemple , sur un carreau de verre un cercle avec des petites pièces de métal , tenez le doigt contre une des pièces de ce cercle , & approchez d'un conducteur électrisé la partie du cercle qui est diamétralement opposée au doigt ;

(a) On verra dans la XXII. Lettre , comment on prépare ces tableaux.

vous ne verrez jamais le cercle entier étinceller, mais seulement la moitié, à moins que les étincelles ne se suivent de fort près C'est pourquoi dans les desseins dont les contours sont formés par des traits qui se réunissent, comme dans l'étoile & dans certaines lettres, je pense qu'il faut absolument s'y prendre comme je m'y suis pris, dans les tableaux que je vous envoie.

J'imité les éclairs, d'une manière qui surprend les personnes qui n'ont point encore vu cette expérience; en excitant l'étincelle foudroyante du carreau magique, avec une bande de glace de 30 pouces de longueur sur laquelle sont rangés en zig-zags des petits morceaux de feuilles d'étain.

12°. Comme vous m'autorisez à vous communiquer mes remarques, j'en userai sobrement, & je tâcherai de ne point abuser de votre temps ni de votre indulgence.

Deux personnes isolées & électrisées à la manière ordinaire ne peuvent point s'exciter des étincelles l'une à l'autre: c'en est de même si

elles communiquent toutes deux à la fois avec le coussin isolé, ou avec le conducteur ; il faut essentiellement, pour qu'elles puissent se faire étinceller, que l'une communique avec le coussin, l'autre avec le conducteur. D'où vient alors que les étincelles sont plus fortes, les aigrettes plus belles, quand elles se présentent un doigt, d'où vient qu'il n'y a plus d'étincelles lorsqu'elles communiquent ensemble ?

13°. Si je présente une boule de liège, entourée d'une petite bande de papier doré & suspendue avec de la soie entre deux corps, dont l'un communique avec le coussin isolé, & l'autre avec le conducteur ; l'attraction est plus forte & plus vive que dans tout autre cas ; & à chaque fois que la boule passe d'un corps à l'autre, la bande de papier qui l'entoure paroît toute couverte de rayons lumineux. (La boule dont je me sers a près de deux pouces de diamètre.) Cet effet n'auroit pas lieu si les deux corps recevoient la même électricité, soit celle du conducteur, soit celle du coussin.

14°. Si je fais tenir la bouteille de Leyde par le crochet à une personne qui communique avec le coussin isolé, & que je la fasse tenir par la panse à une autre qui communique avec le conducteur, la bouteille se chargera & donnera une commotion assez forte quand les deux personnes viendront à se toucher ; mais si elles recevoient la même électricité l'une & l'autre, elle ne se chargerait pas.

15°. J'ai remarqué dans le cas où le coussin & le conducteur sont isolés, que les deux courants de matière électrique ne sont pas de la même force d'un côté comme de l'autre, les effluences sont plus marquées au conducteur qu'au coussin ; & ce qui me paroît propre à le prouver, c'est que quand je fais tenir un bout de tuyau de barometre, traversé par un fil d'archal pointu, de sorte que la pointe sorte presque du tuyau, alternativement, par deux personnes qui communiquent, l'une avec le coussin, l'autre avec le conducteur, l'aigrette qui en sort, lorsque la personne qui communique avec le conducteur, présente le tuyau à celle qui commu-

nique avec le couffin, est bien plus belle que lorsque c'est celle-ci qui tient le tuyau, & qui l'approche de l'autre.

16°. Lorsqu'une personne isolée tient le couffin contre le globe, elle devient plus fortement électrique, si le conducteur communique avec le plancher, que ne feroit le conducteur isolé, si une personne frottoit le globe en communiquant avec le plancher, à la maniere ordinaire; de sorte que ce n'est plus le conducteur qu'il s'agit de bien isoler; au contraire il ne doit plus l'être, mais bien le couffin ou la personne qui frotte; & c'est delà aussi qu'il faut tirer l'électricité, pour la communiquer à tout ce que l'on veut électriser: les étincelles dans ce cas, sont d'une force extrême, & presqu'insupportables.

17°. J'ai fait quelques remarques sur la maniere de rendre les couffins d'un bon usage: ce que j'ai trouvé de meilleur c'est de les couvrir de peau de chien dont on fait les gants, & de mettre le côté glacé en dehors; l'autre côté n'est pas aussi propre à moins qu'on n'aye soin de le cirer

pour le rendre moins cotonneux.

Lorsqu'on chauffe le couffin pour en faire sortir l'humidité, il ne produit presque aucun effet. Pour en tirer bon parti, il faut souffler dessus avec la bouche toute ouverte & à plusieurs reprises : il produit alors des effets plus considérables, sur-tout, quand le globe est un peu échauffé, &c. &c. &c.





VINGTIÈME LETTRE.

*Pour servir de Réponse à M. Villette
sur les Articles précédents.*

MONSIEUR,

C'ÉTOIT en 1752 au printemps, que vous suiviez le cours de Physique dans mon Ecole ; il m'en souvient bien , & je suis-très flatté d'apprendre par ce que vous m'en dites, & encore mieux par les fruits dont vous me faites part , que j'ai semé dans une terre féconde , que mes leçons vous ont inspiré le goût de la Physique expérimentale , & que vous vous êtes appliqué à étendre les progrès de cette Science : bien loin de trouver mauvais que quelques-unes de mes opinions vous aient paru mal fondées, que vous les ayez examinées de nouveau , que vous ayez relevé les endroits où vous avez cru me trouver en défaut : je ne puis vous dire assez

XX.
Lettre.

XX.
Lettre.

combien je suis reconnoissant de la maniere également franche & honnête avec laquelle vous m'avez écrit à ce sujet , & je ne crois pas pouvoir mieux vous prouver la sincérité de mes sentimens , qu'en vous remerciant publiquement des objections que vous m'avez faites en particulier , & dont il n'a tenu qu'à moi de faire mon profit en secret.

Je suis fort aise que vous ayez trouvé , par vos propres expériences , de quoi vous affermir dans les principes que je vous ai enseignés touchant la vertu électrique & la maniere de l'envisager : étant comme vous l'êtes au fait de cette matiere , & plus véridique encore que complaisant , vous m'inspirez de la confiance par votre approbation , comme vous me rendez circonspect par vos doutes : j'ai répété avec autant de soin que de curiosité , toutes les expériences que j'ai recueillies de vos Lettres ; suivant vos intentions , je vais vous dire , article pour article ce que j'en pense.

PREMIER ARTICLE.

XX.
Lettre.

Le conducteur, s'il est d'un grand volume (a) & qu'on l'électrise fortement avec le globe de verre, dans un lieu obscur, offre un assez joli spectacle; dès qu'on lui présente avec la main, une pointe de métal à 8 ou 10 pouces de distance, les feux que produisent à sa surface les rayons de matière électrique qui procèdent de la pointe, deviennent plus distincts, quand on oblige les effluences du corps électrisé à se tamiser, pour ainsi dire, au travers de quelque enveloppe d'un tissu peu serré; sur tout si c'est une étoffe qui jette en dehors des petits poils, un peu écartés les uns des autres: car la matière électrique débouche par l'extrémité de ces filaments & s'y épanouit en forme de petites aigrettes. La grosse flanelle m'a réussi beaucoup mieux que le

(a) On se procure un conducteur de grand volume à peu de frais & qui n'est point lourd, en faisant un tuyau de carton de 5 à 6 pouces de diamètre & même davantage, & en le couvrant de papier doré en plein ou en petits dessins, on peut lui donner 5 à 6 pieds de longueur.

XX.
Lecture.

drap ; mais une peau de lievreou de lapin , (dont il faut mettre le poil en dehors) rend les jets de lumiere encore plus beaux.

Vous avez raison de dire , que le doigt , l'anneau d'une clef , ou tout autre corps de cette nature , non isolé , produit à peu-près le même effet : mais quand on employe un fil de fer pointu , on prouve que le point lumineux qui paroît au bout , est véritablement l'origine de ces rayons divergents , qui perdent leur lumiere à peu de distance de la pointe , & qui se rallument en aboutissant au conducteur par le choc de ses effluences.

Je dis qu'on le prouve : car si ces points de lumiere qui remplissent un espace circulaire sur le conducteur étoient , comme quelques-uns le prétendent , non le terme , mais la source d'autant de rayons qui se dirigeraient vers la pointe *G* *fig. 6* , pourquoi se resserreroient-ils dans une moindre étendue lorsqu'on rapproche la pointe vers *D* ? n'auroient-ils pas au contraire moins de chemin & plus de facilité à s'y rendre , en ve-

nant des points *A*, *B*, *C*, &c. que s'ils alloient en *G*? au lieu que si le cône formé par les rayons de matiere électrique procedé de la pointe de fer, il est tout simple que sa base, qui devient lumineuse, paroisse plus petite, s'il est coupé plus près de son sommet, par la rencontre du conducteur.

XX.
Lettre.

ARTICLES 2, 3, 4 & 5.

J'AI répété toutes les expériences que vous avez faites avec l'huile électrisée, & je les ai retournées de différentes manieres. C'est une chose véritablement nouvelle & remarquable pour moi comme pour vous, de voir les pointes de métal les plus aiguës, produire des étincelles si vigoureuses & si éclatantes; & je goute beaucoup la raison que vous en donnez, en disant que par cette liqueur grasse & par les autres matieres équivalentes que vous avez employées, la matiere électrique se trouve plus resserrée, & contrainte de réunir ses forces pour se faire jour par un seul endroit, au lieu de se diviser en une infinité de rayons foibles, comme il arrive lors-

XX.
Lettre.

qu'elle débouche du métal immédiatement dans l'air : car en général les étincelles sont d'autant plus fortes que le choc des deux courants opposés, est plus grand ; & pour cet effet , il suffit que l'un des deux soit plus nourri & plus impétueux dans son éruption : que cette condition soit remplie par la matiere électrique effluente, ou par celle qui vient en sens contraire , cela est égal ; ce qui le prouve bien , c'est que l'on a de même des étincelles très-fortes , quand on approche d'un conducteur ordinaire , une pointe de métal , dont l'extrémité a été légèrement trempée dans du soufre fondu , dans de la cire d'Espagne , &c.

Je renvoye encore à cette dernière expérience les gens qui s'obstinent à dire , que les pointes , vis-à-vis d'un conducteur électrisé , ne font que tirer à elles , le feu électrique : sans le secours d'aucun verre à grossir , ils verront sortir de ces pointes soufrées des jets de feu si marqués , que leur prévention cessera , si elle peut céder à l'évidence.

Votre observation sur la couleur citrine des étincelles qu'on excite

dans l'huile, ou à la surface d'une couche de soufre appliquée sur du métal électrisé, me fait croire de plus en plus que le fluide électrique est le même, quant au fond, que celui qui nous fait voir les objets, comme je l'ai dit dans mes premiers écrits sur l'électricité (b); car il paroît comme lui sous différentes couleurs; j'ai vu nombre de fois des étincelles électriques aussi rouges que l'écarlate, & rien n'est si commun en électricité que des aigrettes d'une lumière purpurine, ou d'un violet bleuâtre.

La boulette de liège qui se précipite au fond du vase de métal rempli d'huile, quand on lui présente brusquement un corps non isolé, & de la nature des conducteurs, m'a donné un peu à penser, pour trouver la cause de ce mouvement: car en la considérant comme ayant part à l'électricité du conducteur, il semble qu'elle devrait se porter vers le corps non isolé qu'on lui présente, plutôt que de s'en écar-

(b) Mém. de l'Acad. des Sc. 1745, p. 138.

Essai sur l'électricité des corps, p. 120, & suiv.

XX.
Lecture.

ter en allant au fond du vase : mais c'est qu'en flottant sur une masse d'huile épaisse de 2 ou 3 doigts, & enduite elle-même de cette liqueur grasse, elle ne s'électrise que foiblement, & trop peu sans doute pour se détacher & s'enlever.

Alors, me direz-vous, elle devrait donc être attirée par le fond du vase qui est de métal ; car c'est un fait, qu'un corps foiblement électrisé peut être attiré par un autre qui l'est beaucoup plus.

Mais le fond du vase, tout métal qu'il est, n'ayant devant lui que de l'huile & de l'air, est-il fortement électrique ? ses effluences ont-elles un jeu libre au travers de ces milieux, & les mêmes obstacles ne s'opposent-ils pas aussi aux affluences ? le fond du vase & la surface de l'huile me donnent des signes d'une forte électricité, par les étincelles que j'en tire, cela est vrai : mais ces effets n'ont lieu que quand je mets en la place de l'air ou de l'huile, mon doigt, ou un morceau de métal, en un mot, un milieu plus perméable à la matière électrique, un milieu qui facilite l'éruption

tion

tion des effluences, & en même-
 temps l'accès des affluences.

XX.

Lettre.

C'est cet accès des affluences élec-
 triques favorisé par mon doigt ou par
 un corps équivalent, qui triomphe de
 la légèreté du liège & qui fait tom-
 ber la boulette au fond du vase;
 & on la voit se relever précipitam-
 ment parce que la légèreté respecti-
 ve, qui n'a pas suffi pour l'empêcher
 de descendre, se trouve alors aidée
 par la vertu électrique que le liège a
 contractée, en touchant le fond du
 vase.

ARTICLE 6.

Si j'avois besoin d'une nouvelle
 preuve pour établir l'existence du
 courant de matière affluente (on ne
 m'a jamais disputé les effluences)
 je le trouverois, comme vous dites
 fort bien, au bout du corps non
 isolé, quand on le tient à quelques
 pouces au-dessus de la surface de
 l'huile après l'y avoir plongé. Ce
 corps si pointu qu'il puisse être, lance
 en avant des filets de cette liqueur
 visqueuse, qui ont plus d'un pouce de
 longueur: & quand il en est épuisé

XX.
Lettre.

le souffle qui subsiste fouette la surface de l'huile contenue dans le vase, à la maniere d'un fluide divisé par jets qui tombent sur une liqueur : mais j'ai prouvé de tant de manieres différentes, que tout conducteur électrisé, reçoit de l'air ou des corps environnans, une matiere semblable à celle qu'il lance au-dehors, que je regarde comme une chose superflue, d'insister d'avantage sur cette vérité. J'observerai, néanmoins en passant, que puisqu'on a les mêmes phénomènes; soit qu'on présente des corps non isolés à l'huile contenue dans un vase électrisé; soit qu'on tienne ce vase non isolé sous un conducteur qu'on électrise, on peut légitimement conclure de l'identité des effets, celle des causes, je veux dire, que le fluide; tant celui qui vient au conducteur, que celui qui en sort, est toujours la matiere électrique.

Je profiterai, Monsieur, du premier loisir que j'aurai pour consulter l'expérience sur les autres articles que j'ai recueillis de vos dernières Lettres; j'y apporterai toute mon attention, & je vous dirai cordialement

ce que j'en pense ; si vous avez quelque chose de nouveau à me communiquer , envoyez-le moi avant la fin de Juin , car c'est dans ce temps-là que je suis obligé d'aller en province pour deux mois à peu-près : portez-vous bien & comptez toujours sur les sentiments d'estime & d'amitié , avec lesquels j'ai l'honneur d'être , &c.

XX.
Lettre.





VINGT-UNIEME LETTRE

*Sur les autres Articles auxquels
on n'a pas répondu dans la
précédente.*

A M. VILLETTE,

ARTICLES 7 & 8.

XXI.
Lettre.

NE craignez pas, Monsieur, de me contredire ; je n'ai pas, Dieu merci, la sorte présomption de croire que je sois infallible, & je recevrai toujours avec docilité, & avec reconnaissance, les observations qui pourront me ramener à la vérité, si je m'en suis écarté : ce n'est pas la contradiction qui offense un homme raisonnable, c'est tout au plus la tournure désobligeante qu'on lui donne, ou l'affectation incivile qu'on y met ; & vous êtes bien éloigné de tout mauvais procédé.

Il est vrai que dans ma 3^e. Lettre

à M. Franklin, j'ai paru douter si dans l'expérience, qu'on appelle *la fusion des métaux*, la tache qui reste sur le verre & qui pénètre un peu dans son épaisseur, annonçoit que le métal fût véritablement fondu, ou si elle laissoit à penser qu'il fût seulement broyé : mais relisez cet endroit, vous verrez que je n'ai point cherché à décider la question ; que mon principal but étoit de combattre cette idée, à mon sens, trop peu physique, de *fusion froide*, sous laquelle on a présenté le phénomène dont il s'agit, & cela pour étayer une hypothèse encore plus singulière, qui consiste à distinguer dans la nature, deux espèces de feu, l'un destiné à produire la chaleur, l'autre propre uniquement à l'électricité : je finis par vous dire sur cet article que je ne fais aucune difficulté de reconnoître dans le feu électrique la puissance de fondre le métal ; je l'ai même supposé très-expressément dans tout un grand Mémoire (a), sur l'analogie des effets du tonnerre avec ceux de l'électricité ; & si

XXI.
Lettre.

(a) Ce Mémoire s'imprime actuellement dans le vol. de l'Acad. R. des Sc. 1764.

XXI.
Lettre.

j'en eusse douté encore, la seule inspection des piéces que vous m'avez envoyées auroit suffi pour achever de m'en convaincre.

En répétant l'expérience de Leyde soit avec une bouteille, soit avec un carreau de verre, j'ai souvent observé que l'électricité de la surface opposée à celle qui répond au conducteur, au lieu d'aller en augmentant, ou de se soutenir au même degré, s'affoiblissoit considérablement : j'ai toujours rejeté cet effet sur le globe, sur le frottoir, ou sur quelque humidité attirée à la surface de la bouteille ; parce que je sçavois d'ailleurs que le globe, long-temps frotté de suite, ou par la même main ou par le même coussin, est sujet à ce défaut : soit que la surface frottante devenant trop lisse, ne cause pas une irritation suffisante aux parties du verre, soit que les pores de celui-ci s'empâtent pour ainsi-dire, de quelque matiere étrangere provenant de l'air en certain temps, ou du corps

sous le titre suivant ; les effets du Tonnerre, comparés à ceux de l'Électricité, avec quelques considérations sur les moyens de se garantir des premiers.

qui frotte ; & parce que tous ceux qui connoissent bien cette expérience savent qu'elle ne réussit pas, lorsque la matiere électrique trouve sur la surface du verre, quelque humidité qui lui sert de véhicule pour se dissiper.

Mais ce que vous m'apprenez sur ce sujet, & que j'ai vérifié par ma propre expérience, me fait convenir qu'il y a quelque chose de plus : car étant parvenu à faire disparaître de la surface du carreau de verre tous les signes d'électricité, j'ai observé qu'ils subsistoient au conducteur. Si j'avois pu prévoir ce singulier effet, quoiqu'il soit bien vrai que j'aye soutenu quelquefois l'électrisation pendant des heures entieres, sans l'appercevoir, je me serois bien gardé de dire à M. Franklin ou à ceux de son parti :

« Que l'on m'assemble cent personnes
 » sur des gâteaux de résine, qu'elles
 » se tiennent par les mains, & que
 » l'une d'entre elles touche du bout
 » du doigt cette surface, qui, se-
 » lon vous, se dépouille de son feu
 » électrique; n'eût-elle cette surface,
 » que trois ou quatre pouces de lar-
 » geur, je m'engage à électriser par-

XXI.
Lettre.

» là toute l'assemblée, & à soutenir
 » cet effet autant de temps que l'on
 » voudra, &c. (b) » Car si l'on m'eût
 pris au mot, je vois qu'en électrisant
 de suite & sans intermittences, j'au-
 rois pu manquer mon coup. Ainsi,
 sans user d'aucuns détours, je passe
 condamnation sur ces derniers mots
 de ma phrase, & à soutenir cet effet au-
 tant de temps qu'on le voudra. Les nou-
 velles connoissances que nous acqué-
 rons doivent servir à épurer celles qui
 ont précédé; un des plus sçavants
 Peres de l'Eglise a dit, pour des cho-
 ses bien plus importantes, *priora poste-
 rioribus emendavi* (c).

Après avoir fait justice de l'expres-
 sion, revenons à la chose & voyons,
 je vous prie, si ce que vous appelez
 un épuisement de matiere électrique,
 en est un véritablement. Ce qu'il y
 a de sûr c'est que les signes d'électri-
 cité disparoissent, & il faut convenir,
 que s'ils doivent se montrer partout
 où la matiere électrique existe, leur
 disparition annonce nécessairement,
 que cette matiere n'y est plus.

b) IV. Lettre, tome I. pag. 68.

(c) S. August. lib. 2^o. de Baptismo, c. 3^o.

Mais

Mais qui est-ce qui a jamais prouvé que la seule présence de la matière électrique suffit pour produire les phénomènes? Les partisans de M. Franklin le supposent, ou semblent le supposer, en attribuant perpétuellement les effets qui se présentent aux *plus* & aux *moins* à l'augmentation ou à la diminution, à la condensation, à la raréfaction, au défaut, à l'excès du fluide électrique; & il y a 15 ans que je leur demande des preuves directes de ce principe qui fait la base de tout leur système, en leur représentant, que la matière électrique n'est point l'électricité, si elle n'est modifiée par un certain mouvement en quoi consiste essentiellement cette vertu; & cette modification, je leur ai mise sous les yeux par des faits concluans, & de la plus grande évidence.

L'électricité & la matière électrique ne sont donc pas deux êtres inséparables; celle-ci peut subsister, quand la première cesse de paroître, comme l'air peut remplir un espace sans y produire aucun son; & l'une & l'autre ensemble peuvent se con-

XXI.
Lettre.

XXI. centrer dans un même corps sans se
 Lettre. manifester au dehors ; si vous vou-
 lez des preuves de ceci, voyez les
 expériences que M. Symmer a faites
 avec un bas noir & un bas blanc élec-
 trifiés l'un sur l'autre (*d*). Voyez cel-
 les que j'ai répétées avec des rubans
 de ces deux couleurs & dans les mê-
 mes vues que lui (*e*) ; voyez encore
 toutes les recherches expérimentales
 que M. Cigna a publiées sur le mê-
 me sujet (*f*) , & vous apprendrez par
 des faits très-multipliés, & par des
 voies non suspectes que quand l'élec-
 tricité attache deux corps ensemble,
 elle devient comme nulle autour
 d'eux. Cependant on ne peut pas dire
 que ces assemblages soient dépouil-
 lés ou épuisés de leur matière électri-
 que , puisque les deux corps séparés
 l'un de l'autre , & sans autre prépa-
 ration , recommencent dans l'instant

(*d*) Expériences & Observations nouvel-
 les concernant l'électricité , avec mes re-
 marques au commencement de ce Vol.

(*e*) Mém. de l'Acad. R. des Sciences 1761,
 p. 251.

(*f*) Mélanges de Philosophie & de Ma-
 thématique de la société Royale de Turin ,
 pour les années 1762-1765.

à donner des signes non équivoques d'électricité : si l'on suppose cet épuisement dans la surface extérieure (parlons Physique) dans la demi-épaisseur d'un ruban aussi mince que du taffetas , je ne crois pas que cette supposition toute gratuite vous en impose.

Après les exemples que je viens de vous citer & que vous pouvez encore multiplier par de nouveaux essais ; en considérant de plus , qu'un fluide peut être privé de l'espece de mouvement qui le rend propre à produire tel ou tel effet , sans cesser d'exister dans le lieu où il le produisoit , je crois qu'il est plus raisonnable & plus digne d'un Physicien d'attribuer ce que vous avez observé touchant votre carreau de verre disposé pour l'expérience de Leyde à une suspension de mouvement dans le fluide électrique extérieur , qu'à une privation ou épuisement de cette matière ; quand bien même , ni vous ni moi ne pourrions jamais rendre raison de cette immobilité ou inertie accidentelle.

Car enfin , on convient assez géné-

XXI.
Lettre.

ralement que la matiere électrique est présente partout , qu'elle pénètre dans tous les corps , & que sa quantité naturelle y est en raison de leur porosité : comment concilier cette idée avec celle d'une privation totale de cette matiere dans des corps , qui étant plongés dans l'air sont à même de la reprendre aussi vite qu'ils pourroient la perdre : desseche-t-on jamais une éponge tant qu'elle est plongée dans l'eau ? peut-on refroidir un corps que l'on tient dans la flamme ?

- Vous ne sauriez supposer un épuisement de matiere électrique à la surface de votre carreau de verre , que vous ne le supposiez de même dans l'homme isolé , qui le touche , & encore dans un second & dans un troisième , qui seroient pareillement isolés & qui communiqueroient avec le premier : car j'ai vu cesser les signes d'électricité en pareil cas. Peut-on se persuader que ces gens-là aient fait en si peu de temps une si grande perte , sans que l'économie animale en ait rien souffert , tandis que le moindre choc imprimé à ce fluide intérieur , nous met tout le corps en commotion : si

cela pouvoit se faire ainsi, ce seroit, à mon avis, le plus sur moyen de se garantir des coups du tonnerre; car je suis persuadé qu'il ne tue les animaux que par le mouvement subit & excessif qu'il imprime à la matiere électrique, dont toutes les parties de leur corps sont imprégnées.

XXI.
Lettre.

S'il est vrai que le feu élémentaire & la matiere électrique ne soient qu'un même être, comme on le pense communément, & sur des indices très-imposants; quel moyen d'imaginer que nous puissions en être totalement privés sans perdre la vie, tandis que nos mains perdent le sentiment quand un morceau de glace, imprudemment manié leur en enleve une partie.

Prenons-nous-en donc, pour le fait dont il s'agit, à une suspension de mouvement dans la matiere électrique extérieure, qui répond à la surface du carreau de verre: voyons comment elle peut avoir lieu, en réfléchissant sur ce qui se passe, quand on électrifie le verre par communication.

Il est certain que les corps vitrifiés, & même une bonne partie de ceux

XXI. qui ne sont que vitrifiables, ne reçoivent point l'électricité par communication, aussi facilement que les métaux, les corps vivants, & autres conducteurs ordinaires : il semble que ceux-ci ne soient que des milieux purement passifs, dans lesquels les deux courants opposés de la matière électrique, s'établissent, & continuent de se croiser plus facilement même que dans l'air ; au lieu que le verre frotté intérieurement, par la matière électrique qui traverse son épaisseur, soit en venant du conducteur, soit en y allant, cause aux parties une espèce d'irritation qui les met en jeu & en état de réagir sur elle, & de lui donner cette énergie singulière, qui s'est rendue remarquable à tous ceux, qui se sont appliqués aux expériences de ce genre.

Qu'un homme isolé tienne sa main appliquée à la surface d'une barre de fer qu'on électrise, il n'y sent rien d'extraordinaire : qu'il touche de même un matras purgé d'air & qui reçoit l'électricité d'un conducteur, il sentira une sorte de frémissement, qui ne diffère guère de

celui que fait ressentir une règle de fer ou d'acier qu'on tient suspendue avec deux doigts & sur laquelle on frappe légèrement avec un marteau ou avec une clef.

XXI.
Lettre.

Quand le verre est électrisé de cette façon pendant la nuit, ou dans un lieu privé de lumière, si une personne non isolée en approche le doigt; on voit la matière électrique qui se répand dans son épaisseur comme une liqueur lumineuse, & qui s'y étend de tous côtés par ondulations, au lieu de traverser directement d'une surface à l'autre.

La bouteille de Leyde électrisée fortement, soit dans l'air libre, soit dans le vuide, éclate assez souvent d'elle-même, sans qu'aucun corps en approche, & plusieurs fois je l'ai vu se briser par ces éclats spontanés.

Un tube de verre enfilé sur une tringle de fer employée comme conducteur, s'électrise par communication; mais ordinairement il se casse en plusieurs morceaux, quand l'expérience dure un certain temps; ou même plusieurs minutes après qu'on l'a

XXI.
Lettre.

séparé du conducteur : & cet effet arrive plus sûrement avec un verre épais qu'avec un plus mince.

A ces observations , ajoutons - en une , que peut-être vous aurez faite vous-même , & qui me paroît importante pour le cas présent ; c'est que quand l'électricité est vigoureuse , les effluences commencent par être bien fortes à la surface extérieure de la bouteille de Leyde , & qu'elles s'affoiblissent ensuite , quoique le globe & le conducteur continuent d'être bien électrisés : cet affoiblissement est annoncé par un reflux de la matière électrique , qui produit une aigrette lumineuse au bout du crochet ou à quelque autre partie saillante du conducteur. Alors la matière affluente qui trouve moins d'obstacles devient plus forte qu'elle n'étoit auparavant , & je m'en apperçois par les attractions qui sont plus vives ; mais encore mieux , parce qu'une pointe de fer présentée avec la main à quelque distance de la bouteille , & qui ne montre d'abord qu'un point lumineux , fait voir alors une aigrette plus longue & plus marquée. Voyez la fig. 8.

voyez aussi les Mém. de l'Acad. R. des Sc. 1762, p. 286.

XXI.
Lettre.

Ayant donc égard à tous ces effets, voici comme je raisonne sur l'épuisement apparent qui vous en a imposé : un corps électrisé cesse de l'être, ou d'en donner des signes, dès qu'il n'a plus autour de lui ni effluences ni affluences : or ces deux courants opposés ne peuvent avoir lieu qu'ils ne partagent entre-eux la porosité du sujet qu'on électrise, & que chacun d'eux ne conserve son mouvement progressif, s'il peut arriver que la matière électrique venant du conducteur se répande dans toute l'épaisseur du verre & y soit arrêtée de manière qu'elle empêche en même-temps celle qui vient en sens contraire de passer outre ; on doit s'attendre qu'il n'y aura plus de mouvement sensible au dehors, mais seulement de part & d'autre, une tendance au mouvement, une action réciproque d'où il pourra résulter dans l'épaisseur du verre ou à sa surface, une inflammation subite, une détonnation ; les parties du verre ayant été secouées par l'explosion, & sa porosité étant débarrassée de cette

XXI.
Lettre.

surabondance de matiere électrique dont elle étoit comme engorgée, les deux courants se rétabliront ; mais ils pourront disparoitre encore après une électrisation de quelques minutes , & par la même cause , qui avoit occasionné leur premiere disparition.

Il me semble que le verre est un milieu dans lequel on peut attendre cette espece d'équilibre entre les deux courants de matiere électrique ; car je conçois que celle qui pénètre dans son épaisseur en venant du conducteur , peut y causer un mouvement intestin , qui nuise à son passage direct & qui la détermine à s'y épancher : alors la matiere affluente arrêtée à la surface, ne peut y exercer qu'une pression qui peut bien causer l'adhérence d'un corps électrisé à un autre , comme on le voit par l'expérience des deux carreaux de verre, de M. Symmer (g) , mais qui est incapable de produire aucun mouvement de translation.

Cette explication , j'en conviens ; roule en partie sur des conjectures ;

(g) Voyez à la page 112 de ce Volume.

on ne peut guere s'en dispenser, quand il s'agit de dire ce qui se passe dans l'intérieur des corps; mais au moins celles que j'employe sont conçues d'après des observations, & j'ose dire qu'elles ne dérogent, ni aux loix de la mécanique, ni aux idées que la physique nous donne de l'action des fluides en général, & particulièrement de celui auquel nous avons affaire, dans les phénomènes de l'électricité.

XXI.
Lettre.

ARTICLE 9.

LE fait dont il s'agit dans cet Article vient assez bien à l'appui de l'explication que je viens de vous donner: car vous voyez que l'électrisation étant suspendue pour quelques moments, les signes d'électricité reparaissent à la surface du verre, que vous aviez crue épuisée; c'est qu'alors une partie de la matiere électrique qui a engorgé la porosité du verre, ou qui le rend moins perméable de quelque façon que ce soit, reflue vers le conducteur, ce qui donne lieu à celle qui presse sur la surface supérieure du carreau, de la suivre & de reprendre

XXI.
Lettre.

son cours ordinaire , & par-là les effluences & les affluences se rétablissent : vos deux fils d'épreuve qui se redressent , vous indiquent clairement , que si cette surface , qui vous avoit paru épuisée , reprend de la matiere électrique , elle en jette aussi dans l'air environnant.

ARTICLE 10.

J'ai fait usage du petit appareil que vous m'avez envoyé , pour faire voir deux courants opposés & simultanés de la matiere électrique : je m'en suis amusé avec mes amis , & nous avons vû avec un nouveau plaisir , tout ce que vous m'avez annoncé sur cet effet ; je savois déjà par bien d'autres épreuves que cela seroit encore plus sensible si les lames de verre étoient chauffées ; en général , quand le verre doit entrer pour quelque chose dans une expérience d'électricité , c'est toujours bien faire que de le présenter au feu : mais , comme vous dites fort bien , ces preuves , toutes convaincantes qu'elles sont , n'éclaireront pas ceux qui ont des raisons pour fermer les yeux ; de tout temps ,

les choses les mieux prouvées ont trouvé des contradicteurs : il faut toujours, autant qu'on le peut, mettre la vérité en évidence, tant-pis pour ceux qui ne veulent pas la reconnoître.

XXI.
Lettre.

ARTICLE II.

Je vous félicite, non d'avoir amusé un Souverain, par des expériences curieuses, mais d'avoir offert des connoissances nouvelles à un Prince capable d'en sentir tout le prix, & d'admirer, comme vous dites, les merveilles de la nature : quand les grands s'intéressent aux sciences ils ne manquent guere d'en faciliter les progrès, soit en leur donnant plus d'éclat, soit en aidant ceux qui les cultivent.

La planche qui porte la figure 19, & qui repond à la page 468, du tome VI. de mes Leçons de Physique, a été gravée lorsque j'étois absent de Paris : le Graveur a mal entendu le dessein, qui d'ailleurs n'étoit peut-être pas trop correct. Il n'étoit pas facile d'y remédier sans refaire la planche en entier, & l'on me pressoit pour

la publication du Volume : comme je n'avois point assez éprouvé l'application dont il s'agit , pour être sûr que l'effet dût manquer , si l'on préparoit la pièce telle qu'elle est représentée , j'ai laissé subsister la figure sans correction , comptant que le discours y suppléeroit.

XXI.
Lettre.

Je vous suis d'autant plus obligé d'avoir relevé cette négligence , que vous m'avez mis dans le cas de réfléchir davantage , sur la maniere de conduire les feux électriques , & que par vos réflexions autant que par les miennes , je suis parvenu aux moyens sûrs & immanquables de faire briller ces feux sur tel dessein qu'on voudra , & d'en former des illuminations très-agréables & très-surprenantes (*h*).

ARTICLE 12.

CET Article contient une supposition & deux questions. Vous supposez d'abord , que deux personnes isolées & électrisées à la maniere ordinaire , ne peuvent point s'exciter des

(*h*) Mém. lû à la rentrée publique de l'Acad. R. des Sc. le 12 Nov. 1766.

étincelles l'une à l'autre, j'avoue que c'est le cas ordinaire ; & je conviens que si l'on veut les faire étinceller plus sûrement, & d'une manière plus sensible, la règle est que l'une des deux ne soit point isolée, ou si elle l'est, qu'elle communique avec le couffin, tandis que l'autre fait partie du conducteur. Mais cette règle pourtant, n'est pas si générale, qu'elle n'ait ses exceptions. J'ai remarqué plus d'une fois, qu'une personne isolée faisoit étinceller avec son doigt une chaîne de fer, qui étoit employée comme conducteur, & qui l'embrassoit comme une ceinture : de plus, j'ai fait voir à des témoins dignes de foi, que deux personnes électrisées par le même globe, faisoient naître des étincelles, en se présentant le doigt l'une à l'autre (i), & c'en est assez, ce me semble, pour montrer que ces feux peuvent résulter de l'action combinée de deux électricités semblables.

Vous demandez ensuite pourquoi les étincelles sont plus fortes & les aigréttes plus belles que d'ordinaire,

(i) Lettre sur l'électricité, tome II. p. 267. art. 12.

XXI.
Lettre.

quand une personne électrisée avec le globe de verre, présente son doigt, ou une pointe de métal à une autre qui est isolée & qui communique avec le couffin. Pour répondre à cela, je commencerai par vous faire observer que les effluences d'un corps qu'on électrise s'enflamment & deviennent des aigrettes lumineuses, quand elles ont une densité suffisante avec une certaine vitesse; elles ont ordinairement l'une & l'autre aux angles saillants ou à la pointe d'un conducteur isolé: mais cette vitesse & cette densité augmentent vis-à-vis d'un corps qui communique avec le couffin isolé, parce que celui-ci avec tout ce qui le touche, fournit au verre frotté, la matière électrique qu'il lance dans l'air ambiant & dans le conducteur; & que dans cette circonstance, la matière électrique qu'il reçoit des corps voisins, doit s'accélérer vers lui.

Or, quoique les effluences soient communément plus faibles autour du couffin isolé, qu'à la partie saillante du conducteur qui est tourné vers lui, elles se condensent en cet endroit, parce

parce que leurs rayons y trouvant un accès plus libre que dans l'air, se plient pour y entrer & se serrent d'avantage les uns contre les autres. Les deux courants de la matière électrique se rencontrent donc dans ce petit espace, & avec plus de densité, & avec plus de vitesse, ce qui doit produire une plus grande inflammation, tant pour l'aigrette que pour l'étincelle.

XXI.
Lettre.

Vous voulez savoir encore, pourquoi il n'y a plus d'étincelles, lorsque l'homme électrisé par le conducteur communique avec celui qui l'est par le coussin isolé? C'est que les deux courants s'établissent dans cette continuité de corps électrisables, où la matière électrique exerce, comme vous savez, ses mouvements avec plus de liberté que dans l'air: les effluences du coussin vont déboucher par l'extrémité du conducteur qui aboutit au globe, & celles du conducteur arrivent à la partie du même globe qui est frotté par le coussin: cette circulation peut se faire sans qu'il en paroisse rien au dehors.

ARTICLE 13.

XXI. **Par** rapport à votre boule de liege
Lettre, garnie d'une ceinture métallique, il faut considérer que tout ce qui peut amplifier les aigrettes & rendre les étincelles plus fortes, pourra de même augmenter les attractions & répulsions électriques : car tous ces effets, pour le plus & le moins, dépendent de l'activité plus ou moins grande des deux courants. Cette boule reçoit alternativement l'électricité du conducteur, & celle du couffin : quand elle est électrisée par le conducteur, elle est attirée davantage par le couffin isolé & qui frotte le globe, qu'elle ne le seroit hors de ces deux circonstances. C'est que la matière électrique affluente au couffin (& c'est elle qui produit les attractions), s'accélère comme je l'ai dit ci-dessus ; & l'effet de cette accélération est plus grand qu'il ne l'est communément vis-à-vis d'un corps non isolé, parce que celui-ci qui ne perd rien d'ailleurs, oppose au corps attiré ou qui est poussé vers lui, des émanations plus fortes que ne peuvent être les effluences du

couffin. Si votre boule va plus vite au conducteur après avoir touché le couffin, qu'elle n'iroit, si elle n'étoit point électrisée, c'est apparemment, que les effluences du couffin concourent à cet effet, avec la matière affluente qui se rend au conducteur.

XXI.
Lettre.

La lumière que vous appercevez au papier doré qui entoure votre boule, chaque fois qu'elle passe d'un corps à l'autre, est l'effet ordinaire de la matière électrique, dont les rayons se rencontrent en sens contraires, & dans le cas d'une forte électricité.

ARTICLE 14.

QUAND un homme qui communique avec le couffin isolé tient la bouteille de Leyde par le crochet, & qu'un autre homme électrisé par le conducteur, touche la surface extérieure de cette même bouteille, elle doit se charger encore mieux qu'elle ne feroit, si celui qui la tient par le crochet, n'étoit point isolé : car dans le cas où vous la supposez, la matière électrique qui lui vient du con-

XXI.
Lettre.

ducteur coule avec plus de rapidité à travers l'épaisseur du verre , pour se rendre à l'homme & au couffin qui en fournissent au globe , & comme la quantité & la vitesse des affluences se proportionnent suivant celles des effluences , ces deux courants qui constituent la vertu électrique , s'en établissent d'autant mieux.

Si les deux hommes qui tiennent la bouteille communiquoient tous deux, ou avec le conducteur ou avec le couffin isolé , elle auroit bien de la peine à s'électriser , jusqu'à donner la commotion : car il faut pour cela que les deux courants opposés de la matière électrique , y soient bien établis ; si vous poussez contre les deux surfaces du verre les effluences du conducteur , elles s'arrêteront mutuellement , soit à cause de leur divergence naturelle , soit à cause de leur densité , soit pour quelque autre raison que j'ignore ; mais elles s'arrêteront , car l'expérience m'apprend , que dans l'air même , qui est pourtant moins difficile à percer que le verre , les aigrettes lumineuses de deux conducteurs , s'éteignent réciproquement.

Si vous faites communiquer les deux hommes avec le couffin, les deux courants s'établiront de préférence dans les deux corps vivants, & la bouteille n'acquerra point le degré d'électricité qu'il lui faut, & qu'elle pourroit acquérir, si elle n'étoit pas touchée extérieurement, par un homme qui communique avec le couffin : car les effluences de cet homme électrisé sont un obstacle de plus au passage de celles qui viennent de l'autre homme, également électrisé : & si les effluences ne passent point assez, les affluences ne passeront pas davantage, & il s'ensuivra un défaut d'électricité suffisante.

XXI.
Lettre.

ARTICLE 15.

LA remarque que vous avez faite sur l'inégalité des deux courants & dont vous m'avez fait part dans votre dernière Lettre (k) est très-juste. Non seulement ces deux courants sont de forces inégales entre-eux autour du conducteur, autour du couffin, au-

(k) Cette Lettre est dattée du 17 Septembre 1766.

XXI.
Lettre.

tour du soufre, &c. Mais ces inégalités sont en sens contraires suivant la nature du corps originairement électrique, & suivant la fonction des instruments avec lesquels on les fait agir dans l'électrification ; & comme vous dites fort bien, au conducteur isolé qui reçoit l'électricité du verre, les effluences sont plus marquées que les affluences, & c'est tout le contraire au couffin isolé, qui frotte le même globe : avec le soufre, on a les effets opposés ; il y a long-temps que je vois ces différences & que j'en conviens de la meilleure grace du monde ; mais au lieu de les regarder comme les signes certains de deux électricités *essentiellement* différentes ; je m'attache à y trouver la cause mécanique des phénomènes, que d'autres attribuent à des êtres fictifs & inconnus. Si vous avez le Volume de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1762, je vous invite à lire en son entier un Mémoire divisé en deux parties, que j'ai intitulé, *Réflexions sur quelques phénomènes cités en faveur des électricités en plus & en moins*. Si vous ne l'avez pas, lisez, je vous prie, avec

un peu d'attention le morceau suivant qui en est extrait (1).

« Quoiqu'il soit suffisamment prou-
 » vé que les points lumineux & les
 » aigrettes, sont des feux de la même
 » nature, de la même forme, de vrais
 » écoulements de matière électrique,
 » qui ne diffèrent entre-eux, que par
 » le plus ou par le moins : cependant
 » je prévois qu'on m'objectera tou-
 » jours ces *plus* & ces *moins*, comme
 » des signes constants, quoiqu'ils ne
 » le soient pas, à parler exactement ;
 » & qu'on leur donnera plus de va-
 » leur qu'ils n'en ont, jusqu'à ce que
 » j'aye fait connoître de quoi peuvent
 » dépendre ces différences. Je ne
 » puis le faire sans user de quelques
 » conjectures, & ce n'est pas sans pei-
 » ne que je m'y détermine, parce
 » que je ne voudrois pas justifier par
 » aucun endroit le reproche peu ju-
 » dicieux que quelques personnes se
 » plaisent à me faire, en disant que je
 » n'offre que des systèmes. J'en use-
 » rai donc très-sobrement, & si je
 » laisse faire quelque chose à mon

XXI.
Lettre.

(1) Extrait des Mém. de l'Acad. R. des sciences, 1762. p. 282.

XXI.
Lettre.

» imagination je lui tiendrai rigueur ;
» ayant soin qu'elle ne produise rien ,
» qui ne devienne probable par des
» exemples , ou qui puisse être dé-
» menti par aucune expérience con-
» nue.

» J'ai remarqué & publié , il y a
» plus de 15 ans , que l'électricité ori-
» ginaire , je veux dire celle qu'on
» excite en frottant , me sembloit dé-
» pendre principalement , du degré
» d'élasticité des corps en qui l'on
» vouloit faire naître cette vertu ,
» le verre s'électrifant mieux que le
» soufre , celui-ci mieux que la cire ,
» &c. Cette observation s'est accré-
» ditée , & depuis elle est devenue si
» générale , que bien des gens la re-
» gardent aujourd'hui comme un fait
» certain.

» Il en a résulté cette conjecture
» dont toutes les opinions s'accommo-
» dent ; savoir que la matière électrique
» est poussée ou lancée par le corps
» frotté , parce que , dit-on , les parties
» superficielles de celui-ci étant ir-
» ritées par le frottement se mettent
» en vibration , à peu-près (quoique
» moins sensiblement) comme il ar-
» rive

» rive à un verre à boire , sur le bord
 » duquel on traîne un doigt mouillé.

« Ce mouvement de vibration sup-
 » pose que les parties solides du corps
 » frotté, s'écartent les unes des autres
 » pour se rapprocher aussi-tôt, & cela
 » toujours avec une vitesse inexprima-
 » ble, mais pourtant proportionnée
 » pour la force & la durée à la roi-
 » deur des parties qu'on a mises en
 » jeu.

« Ces parties solides ne peuvent
 » être ainsi agitées entre-elles, que les
 » pores ne s'ouvrent & ne se resserrent
 » alternativement : en se dilatant ils
 » reçoivent, de la part de l'air, ou des
 » autres corps voisins, la matiere élec-
 » trique qui est présente partout, &
 » toujours prête à se répandre dans les
 » espaces où elle manque.

« Les pores qui l'ont reçue venant
 » à se resserer l'instant d'après, l'ex-
 » priment & la font jaillir au dehors
 » en forme de rayons qui s'étendent
 » en lignes droites, & aussi loin que
 » les parties vibrantes du corps frotté
 » peuvent les faire aller : tels sont à
 » peu-près ces petits jets de matiere
 » inflammable, qu'on fait arriver de

XXI.
 Leure.

» loin sur la flamme d'une bougie , en
 XXI. » pressant entre les doigts un zeste
 Lettre. » d'orange ou de citron.

« Comme le frottement qui est suc-
 » cessif , n'attaque point toutes les
 » parties d'une même surface à la fois ,
 » on conçoit aisément qu'à côté des
 » pores qui s'ouvrent il y en a d'autres
 » qui se resserrent : il suit delà qu'en
 » un endroit quelconque du corps
 » frotté , il y a toujours des jets de
 » matiere électrique , qui se dirigent
 » pour entrer , & d'autres qui sont pouf-
 » sés dans le sens contraire : ce sont
 » les uns & les autres pris en totalité ,
 » qui composent la sphere d'activité
 » du corps électrique.

« Ici finissent les conjectures ; car
 » c'est un fait établi par les preuves
 » les plus sures & les plus concluan-
 » tes , qu'autour ou au - dedans d'un
 » corps électrisé , il y a toujours deux
 » courants de matiere qui vont avec
 » des directions opposées , ce que j'ai
 » nommé , dès que j'en ai été sûr , *es-*
 » *fluences & affluences simultanées.*

« Mais s'il est vrai que les affluen-
 » ces soient déterminées par la dilata-
 » tion des pores , qui deviennent alors

» comme autant de suçoirs , & que
 » les effluences soient l'effet du resser-
 » rement subit de ces mêmes pores ,
 » n'est-il pas bien permis de penser
 » qu'il y aura des corps électriques
 » plus dilatables que d'autres , & dont
 » les parties ne seront pas aussi promp-
 » tes à se resserrer ? Dans tel cas les
 » affluences seront plus abondantes ,
 » plus fortes , plus marquées que les
 » effluences : ce sera tout le contraire
 » si le corps électrique , avec des par-
 » ties plus roides , plus cohérentes ,
 » s'ouvre moins par le frottement , &
 » se resserre avec plus de vitesse.

« Je crois voir cette différence en-
 » tre les matières résineuses & le ver-
 » re , pour peu que je frotte un mor-
 » ceau de soufre , je l'entends , je le
 » sens craquer entre mes mains ; si je
 » continue en appuyant davantage ,
 » jè le fais fendre & éclater. Cela n'ar-
 » rive pas ordinairement avec du
 » verre.

« Cette observation jointe aux
 » considérations précédentes , m'in-
 » dique deux choses ; la première ,
 » pourquoi l'un des deux courants de
 » matière électrique se trouve presque

XXI.
Lettre.

» toujours plus fort que l'autre; la se-
 » conde, par quelle raison, avec le
 » verre, le courant qui sort a plus de
 » force, du moins jusqu'à une cer-
 » taine distance, que celui qui entre;
 » tandis qu'avec le soufre & avec les
 » matieres résineuses, c'est presque
 » toujours celui qui entre qui a le
 » plus d'énergie. Car le frottement
 » qui échauffe le verre, n'étant pas
 » capable de diminuer la roideur de
 » ses parties, celles-ci donneront
 » toujours plus d'effort à la matiere
 » électrique pour s'élançer au dehors,
 » qu'elle n'en pourra prendre par le
 » seul penchant qu'elle a à se répan-
 » dre dans les vuides que lui offrent
 » les pores dilatés: au lieu que le sou-
 » fre, par exemple, plus dilatable, &
 » en même-temps plus capable de
 » s'amollir, fera tout le contraire, il
 » admettra la matiere électrique af-
 » fluente, en plus grande quantité,
 » & fera jaillir avec moins de force,
 » celle qu'il aura reçue dans ses po-
 » res.

« Le soufre ne produira donc que
 » des aigrettes très-courtes, très-peu
 » fournies, en un mot, des points lu-

» mineux au bout du conducteur, tan-
 » dis que le verre y fera paroître des
 » feux plus amples, des aigrettes plus
 » marquées.

XXI.
 Lecture.

« Et par la même raison, si vous pré-
 » sentez avec la main, & sans être isolé,
 » quelque fer pointu, ou quelque au-
 » tre corps également propre à four-
 » nir la matière électrique, elle en
 » sortira vis-à-vis du soufre avec plus
 » d'abondance & de force, que vis-à-
 » vis du verre, fussent-ils l'un & l'au-
 » tre frotté avec les mêmes atten-
 » tions.

« Le couffin isolé qui frotte reçoit
 » comme le soufre par proportion,
 » plus de matière électrique qu'il n'en
 » fait jaillir dans l'air environnant ;
 » puisque ses émanations se manifestent
 » aussi par des points lumineux.
 » On en appercevra la cause si l'on
 » fait attention d'une part, que ce
 » couffin étant appliqué au globe,
 » lui transmet immédiatement, & par
 » cette raison avec plus de force &
 » moins de déchet, la matière élec-
 » trique, que les pores du verre plus
 » dilatés dans cet instant, pompent
 » aussi avec plus d'avidité ; & si d'un

XXI. » autre côté l'on considère que la ma-
 Lecture. » tière transmise du globe au couffin
 » n'y peut être poussée que molle-
 » ment, les parties vibrantes du verre
 » étant gênées dans leur action, par
 » l'atouchement actuel du corps qui
 » les frotte.

« Avec le secours de quelques sup-
 » positionstrès-naturelles, il est donc
 » possible, comme on vient de le
 » voir, d'expliquer d'une manière pro-
 » bable, cette différence tant de fois
 » objectée des points lumineux & des
 » aigrettes, sans qu'il soit question,
 » ni de condenser, ni de raréfier le
 » fluide électrique, système d'ailleurs
 » démenti par les faits. Mais quand j'i-
 » gnorerois parfaitement à quoi elle
 » tient cette différence, il me suffiroit
 » d'avoir montré & bien constaté,
 » comme je me flatte de l'avoir fait,
 » que ces deux feux sont d'une seule
 » & même nature, qu'ils ont la même
 » forme, & qu'ils ne diffèrent entre-
 » eux que par plus ou moins de gran-
 » deur, pour faire échouer toute l'en-
 » vie qu'on pourroit avoir d'en faire les
 » caractères distinctifs de deux électri-
 » cités *essentiellement* différentes ».

ARTICLE 16.

XXI.
Lettre.

J'AI fait autrefois avec M. Dutour, lorsqu'il étoit à Paris, beaucoup d'expériences du genre de celles dont il est ici question ; j'en ai encore le journal, & je trouve beaucoup de variétés dans les résultats ; il nous a paru, que les effets dépendoient, principalement, de la nature des corps qu'on employe pour servir de frottoirs, & de conducteurs, de la grandeur respective de leurs masses, & même des endroits du globe auxquels on les fait répondre.

Si vous avez observé constamment qu'on a les étincelles plus fortes avec le couffin isolé, le conducteur ne l'étant pas ; c'est qu'alors ses effluences sont un peu plus nourries, venant des corps non isolés qui fournissent de la matière électrique au globe, & que ses affluences sont toujours accélérées, par les causes dont j'ai fait mention ci-dessus ; alors le choc des deux courants doit être plus fort, les piquûres plus sensibles, l'inflammation plus éclatante.

ARTICLE 17.

XXI.
Lettre.

Je vous suis très-obligé de ce que vous m'apprenez au sujet de vos nouveaux coussins ; je n'ai encore fait sur cela aucun essai faute de loisir ; & aussi parce que je n'ai pas encore pu avoir de la peau de chien, telle que vous me l'indiquez. En y mettant plus d'ardeur je m'en serois sans doute procuré ; mais comme j'ai la main très-propre à électriser le verre, & que je suis aidé par des personnes en qui je trouve le même avantage ; cela est cause que jusqu'à présent, je ne me suis pas beaucoup occupé de cet objet. Cependant j'y reviendrai avec plaisir, parce que je le trouve utile & même important. On n'a pas toujours quelqu'un pour frotter le globe ; & l'on se met à l'abri de tout accident, quand on peut faire frotter un corps aussi fragile avec un instrument pour lequel on n'a rien à craindre.

Je souhaite, Monsieur, que ces réponses puissent dissiper vos doutes, & applanir vos difficultés ; si elles n'ont pas cet effet, ne craignez pas de revenir à la charge ; de nouvelles ré-

flexions me suggéreront peut-être des
solutions plus heureuses : au pis-aller,

mes efforts, vous assureront de ma
bonne volonté, & feront preuve de
l'estime très-parfaite avec laquelle
j'ai l'honneur d'être, &c. &c.

XXI.
Lettre.





VINGT-DEUXIEME LETTRE

*Qui contient quelques applications
curieuses de l'Électricité.*

A MADAME LAURA BASSI,

De l'Académie de l'Institut de Bologne.

MADAME,

XXII.
Lettre. **J**E PROFITE avec empressement de la complaisance du R. P. Frisi, qui veut bien, en retournant dans sa Patrie, se charger de vous porter quelques curiosités philosophiques, dont vous pourrez faire part aux Auditeurs qui fréquentent votre Ecole de Physique expérimentale. Il y a si long-temps que je cherche, sans succès, des moyens sûrs de rendre l'électricité utile au genre humain, qu'on doit, je crois, me pardonner d'avoir un peu interrompu ces recherches sérieuses pour tourner mes vues du côté des objets simplement récréatifs; je ne

ne pense pas même qu'il soit indigne, ni de vous ni de moi, de les offrir aux amateurs de la Physique : car notre devoir & notre but étant de leur faire goûter cette Science, & de captiver leur attention ; nous pouvons employer à cette fin jusqu'aux choses qui ont l'apparence de frivolité ; si elles tiennent à des principes qu'il est important de connoître, & dont elles prouvent la réalité.

XXII.
Lettre.

Ce que j'ai l'honneur de vous présenter est bien dans ce cas-là : ce sont, 1^o. des tableaux préparés de telle manière, que quand on s'en sert pour tirer une étincelle d'un corps électrisé, tout le dessein paroît tracé par des points de lumière très-vifs, & qui continuent de scintiller assez longtemps pour donner aux spectateurs le loisir d'en bien distinguer toutes les parties.

2^o. Des aiguilles que la vertu électrique fait tourner sur leurs pivots, & dont les révolutions sont marquées par des cercles de feu, qu'on peut multiplier & accumuler, pour ainsi dire, en forme de pyramides.

3^o. Des faisceaux de fil de métal,

XXII.
Lettre.

qui vers la moitié de leur hauteur se divisent en plusieurs branches pour servir de charpentes à des bouquets de fleurs naturelles ou artificielles, afin qu'ils paroissent tout parsemés d'aigrettes lumineuses, lorsqu'on les électrisera.

4°. Enfin , des figures peintes ou enluminées, qu'on anime, pour ainsi dire, & que l'on embellit, en faisant briller les feux électriques sur telle partie que l'on veut.

Et vous allez voir que tous ces effets sont des conséquences naturelles de ce que l'expérience nous a appris touchant la manière dont se meut la matière électrique, & touchant les conditions qu'elle exige, pour se montrer sous telle ou telle forme; de sorte qu'il faudra nécessairement faire remonter à la connoissance de ces principes, quiconque s'intéressera assez à ces jeux électriques, pour désirer d'en connoître les causes.

Comme j'imagine que vous serez bien aise d'imiter vous-même ces préparations, de les multiplier & de les varier suivant votre goût: je vais vous épargner la peine d'étudier ce petit

art, (car c'en est un qui a ses difficultés) & je vous dirai de point en point comment il faut s'y prendre, & ce qu'il y a à observer dans la construction & dans l'usage.

XXII.
Lettre.

Souvenez - vous que quand on prend d'une main un barreau de métal, un peu arrondi par les deux extrémités, *fig. 9*, & qu'on l'approche d'un conducteur électrisé, il fait naître une étincelle en *E*; & qu'on en voit une pareille en même-temps en *F*, si l'on y tient le doigt à une petite distance du barreau. Et s'il y a plusieurs barreaux semblables, contigus les uns aux autres, & qu'on place le doigt au bout & fort près du dernier, (*fig. 10*) on apperçoit dans le même instant des étincelles dans tous les petits intervalles *A, B, C, D, E, F*, &c. qui séparent toutes ces pièces (*a*).

Ajoutez à cela un fait que j'ai observé il y a quelques années (*b*); savoir,

(*a*) J'ai rendu raison de ces effets dans plusieurs endroits de mes écrits, & spécialement, dans mes *Leçons de Physique expérimentale*, tom. VI. p. 415, & suiv.

(*b*) *Les effets du tonnerre, comparés à ceux de l'électricité, avec quelques considérations sur les*

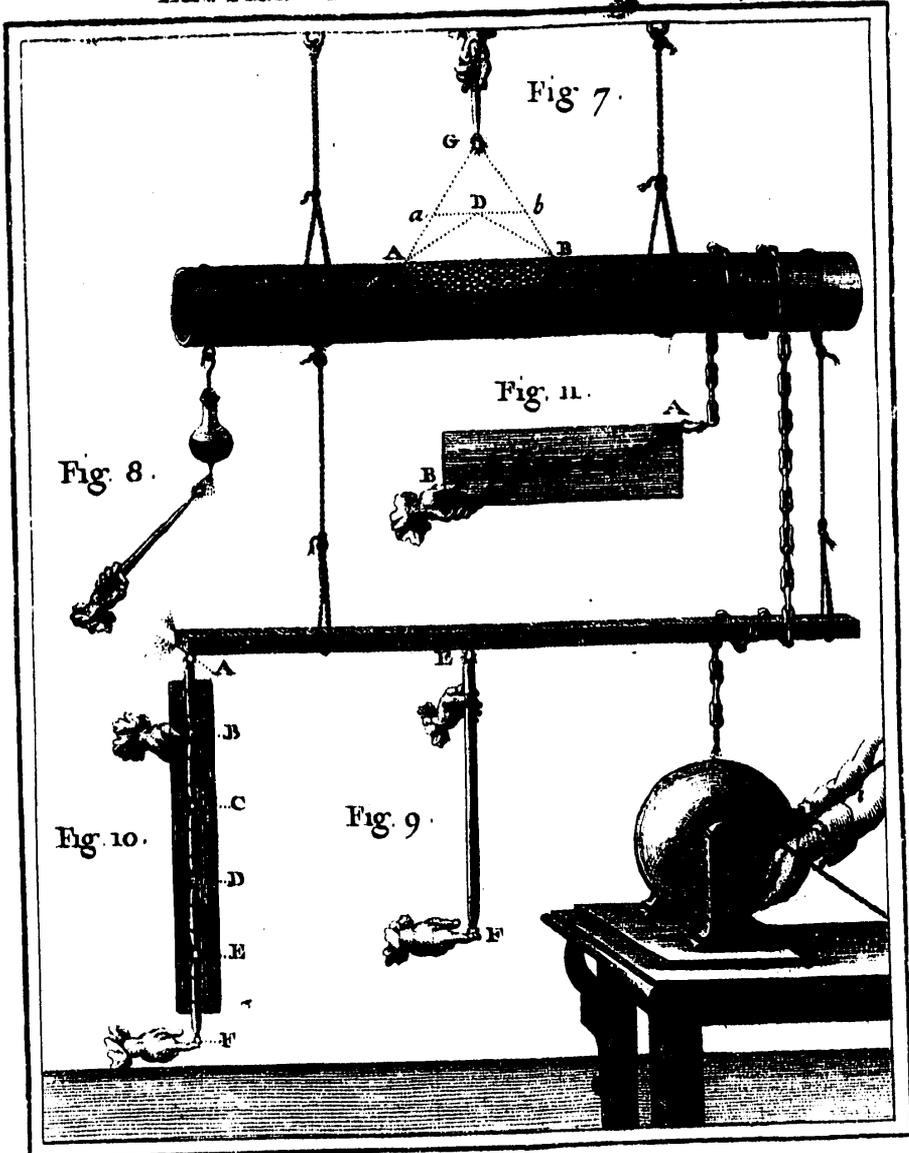
XXII.
Lettre.

que si de pareils corps sont posés sur du verre, sur une ardoise ou sur une tablette de pierre dure, les feux électriques qui éclatent entre eux, sont beaucoup plus brillants & plus forts que dans les cas ordinaires : cette découverte & une autre raison que vous saurez bientôt, doivent vous déterminer à prendre des carreaux de verre pour servir de fond à vos tableaux ; & le plus épais doit avoir la préférence.

Ce qui arrive avec des barreaux de fer, arrivera de même, si vous n'employez que des lames d'un autre métal, très-minces, très-courtes, & en grand nombre, pourvu que la première puisse être suffisamment approchée du conducteur, & que la dernière réponde à un endroit où vous puissiez commodément placer votre main.

Je n'ai pas trouvé de métal plus commode à employer que ces feuilles d'étain battu, dont les Miroitiers se servent pour mettre les glaces au

moyens de se préserver des premiers. Mém. de l'Acad. des Sc. 1764.



teint : elles se coupent facilement avec des ciseaux & à la faveur de leur souplesse, on les étend & on les colle avec beaucoup de facilité.

XXII.
Lettre.

Les étincelles qui naîtront entre ces pièces & qui figureront dans le tableau doivent suivre exactement les lignes du dessein, & être assez près les unes des autres pour en marquer toutes les parties ; il faut donc donner à ces petites lames une figure & une grandeur propres à produire ces deux effets : elles les produiront, si vous les coupez en petits carrés qui aient environ une ligne de côtés, & si vous observez, en les collant de les opposer diagonalement entre eux ; comme dans la *fig. 11*, vous ajouterez toujours les deux pièces *A* & *B*, la première pour tirer l'étincelle du conducteur, la dernière pour établir une communication avec la main.

La matière électrique suit, comme vous savez, dans toutes sortes de directions, les milieux qui lui sont propres ; ainsi, par le moyen de vos petites pièces de métal, vous conduirez les étincelles, non-seulement sur une seule ligne droite ou courbe ;

XXII.
Lettre.

mais aussi sur plusieurs qui formeront des angles ou autres contours. Il faut observer cependant, que deux carrés ne s'approchent jamais l'un de l'autre par leurs côtés, comme *e*, *d*, de la figure 12; car alors la matière électrique, pourroit passer d'*F* en *G*, sans étinceller en *C*, & l'angle ne seroit point marqué. Vous éviterez ce défaut en plaçant le côté de l'un de ces deux carrés sur la ligne qui passe par la diagonale des autres, comme *H*; & dans le cas où l'angle seroit fort aigu, vous n'y employerez que des triangles rectangles, comme *I*, *K*.

Mais voici une difficulté dont vous ne vous débarrasserez pas à si peu de frais; c'est lorsqu'il s'agira de figures fermées, comme un carré, un cercle, une étoile, le contour d'une fleur de lys, & généralement de toute ligne rentrante sur elle-même. Car toutes nos petites pièces de métal contiguës les unes aux autres forment ensemble un conducteur; & l'expérience nous apprend qu'un conducteur replié, ne tire point ordinairement des étincelles de lui-même; d'où il suit que si la matière électrique partant du conduc-
teur

teur, ait suivi les trois côtés d'un carré, & qu'elle rencontre là, ou votre main, ou une suite de corps qui communiquent avec elle, les feux continueront par cette route; le quatrième côté du carré, n'en montrera aucun: en un mot, la matière électrique suivra toujours le plus court chemin pour arriver au corps qui doit occasionner son inflammation.

XXII.
Lentre.

La transparence du verre vient ici fort à propos. Vous mettrez une partie de la figure sur une des faces du verre, le reste sur l'autre, & vous formerez une communication entre les deux: aidons-nous d'un exemple.

Je suppose que vous ayez à représenter la lettre *O*, ou un cercle, *fig. 13*, vous en figurerez la moitié avec les petits carrés d'étain, sur un des côtés du verre, avec la pièce *A*; & la lame *EG*, que vous replierez sur l'autre côté du verre, où vous figurerez l'autre demi cercle, au bout duquel vous ajouterez la pièce *KB*; par ce moyen-là, le feu électrique passera sans interruption, en venant du conducteur par *ACDEGHIK.B*: vous parviendrez par le même moyen.

A a

à illuminer entièrement l'étoile de la
 XXII. *fig.* 14, & la fleur de lys de la *fig.* 15 :
 Lettre. mais il faut que la dernière soit plus
 grande qu'elle n'est représentée ici.
 Car si le feu électrique éclatte entre
 les deux pièces *l*, *m*, trop voisines
 l'une de l'autre, celles d'après jus-
 qu'en *n*, ne produiront aucune étin-
 celle ; ce qui rendra cette *figure* dé-
 fectueuse.

Ayant donc égard à tout ce que
 je viens de vous dire, voici com-
 ment vous pourrez procéder pour
 construire des tableaux semblables à
 ceux que je vous envoie : je suppose
 par exemple, que vous vouliez qu'on
 y lise ce mot FRANCE, avec des
 lettres d'environ 15 lignes de hau-
 teur, on ne peut guere leur donner
 moins : vous ferez choix d'une bande
 de verre un peu épais ; (celui d'Al-
 magne est meilleur pour cela que
 tout autre) il faut que sa largeur égale
 au moins trois fois la hauteur des let-
 tres : ainsi elle pourra avoir à peu-
 près quatre pouces : & sa longueur sera
 telle, qu'il reste à chaque bout un vui-
 de de 15 à 16 lignes, après que les
 lettres auront été placées avec des es-
 paces convenables.

Vous prendrez une bande de papier blanc qui ait les mêmes dimensions que votre verre ; vous partagerez sa largeur en trois parties égales, par deux lignes de crayon que vous tracerez d'un bout à l'autre, & vous distribuerez vos lettres dans la partie du milieu, marquant en plein ce qui doit être mis sur la première face du verre, & avec des points ce qui est réservé pour l'autre côté. Voyez la *fig.* 16.

XXII.
Lettre.

Votre dessein étant ainsi formé vous appliquerez le verre dessus, & vous l'y attacherez par les quatre coins avec un peu de cire molle ; & puis vous collerez toutes les pièces qui appartiennent à la première face du verre, en suivant exactement toutes les lignes marquées en plein sur le papier.

La colle de poisson est la meilleure que vous puissiez employer ; vous en prendrez une petite quantité, comme une demi-once ; vous la battrez avec un marteau sur quelque corps dur ; vous la couperez en très-petits morceaux, & vous la laisserez tremper pendant 8 ou 10 heures, dans une

XXII.
Lettre.

quantité d'eau suffisante , après quoi vous la ferez fondre au feu : & si elle n'est point assez fluide lorsqu'elle est encore toute chaude , vous y ajouterez un peu d'eau : car il ne faut point qu'elle soit trop épaisse ; elle le sera suffisamment , si après y avoir trempé une allumette & l'avoir retirée , on en voit tomber une goutte en deux secondes de temps : vous ferez bien encore de la faire passer au travers d'un linge fin pour la purifier des saletés qui pourroient s'y trouver.

Votre colle étant donc entretenue toujours chaude , vous en prendrez légèrement avec un très - petit pinceau , & vous en ferez sur le verre un trait qui réponde , par exemple , à la moitié d'une lettre , vous le couvrirez promptement de petits carrés d'étain , que vous enlèverez avec le bout du manche d'un ganif , mouillé à la bouche ; vous appliquerez sur cette partie une carte à jouer en appuyant dessus avec la main ; puis l'ayant relevée vous arrangerez avec la pointe du ganif les petits carrés , de manière que leurs diagonales suivent le dessein , & que leurs angles sans se tou-

cher , soient fort près les uns des autres.

Quand vous aurez placé ainsi sur cette face du verre tout ce qui lui est destiné , vous y marquerez avec de l'encre ce qui est ponctué dans le dessein , & l'ayant laissé sécher , vous retournerez le verre , & vous en séparerez le papier , afin de coller les pièces que cet autre côté du verre doit porter. Voyez la figure 17 , qui représente le tableau tout préparé.

Vous remarquerez premièrement , que tous les carrés qui composent les lettres , tant de l'un que de l'autre côté du verre , ont une continuité non interrompue depuis *A* jusqu'en *B* , moyennant les lames de communication *c, d, e, f, g, h* , d'une part , & *i, k, l, m, n, o* , de l'autre part ; secondement , vous verrez pourquoi ces trois lettres *F, A, E* , ne sont pas toutes entières sur le même côté du verre ; car si le feu électrique étoit porté d'abord au plus bas de l'*F* , il pourroit bien en parcourir tout le montant & la tête ; mais il ne paroîtroit pas sur la barre du milieu , pour revenir sur ses pas marquer ce qui est au-dessus.

XXII.
Lettres.

XXII
Lecture.

On pourroit bien aussi le conduire de suite sur les deux jambages de l'*A* ; mais il y passeroit sans se faire voir sur la traverse, ou bien ce qui est au-dessus ne seroit point illuminé ; il en seroit de même de l'*E*. On en feroit bien étinceller trois parties, mais jamais les quatre : par les mêmes raisons des 24 lettres majuscules de l'alphabet, il n'y en a que 10 en comptant les deux *VU*, pour une, qu'on puisse voir en leur entier sur la même face du tableau : savoir, *C G I L M N R S V U Z*, encore faut-il que l'*R* ne soit pas fermé dans la partie supérieure.

Avant de faire usage de ces tableaux, il faut avoir l'attention de les bien nettoyer, c'est-à-dire, d'enlever la colle qui pourroit être restée autour de toutes ces pièces de métal qui forment le dessein, & autour de celles qui servent de communication : on en viendra aisément à bout avec un petit morceau de linge fin trempé dans l'eau froide, & en essuyant aussi-tôt avec un pareil linge bien sec. Il faudra prendre garde aussi que les petits intervalles qu'on a laissés en-

tre les mêmes pièces ne soient point empâtées , & que l'œil les puisse distinguer en regardant la lumière à travers le tableau. On fera bien encore de présenter chaque verre au feu au moment même où l'on voudra s'en servir , afin de dissiper l'humidité qui pourroit s'être attachée dessus , & qui offrant un véhicule à la matière électrique l'empêcheroit peut-être de se contenir dans les routes tracées par le métal , où elle doit figurer.

Si vous êtes munie d'un certain nombre de tableaux préparés , suivant les règles & avec les précautions que je viens de détailler , dans un temps propre à ces sortes d'expériences (car il faut une électricité un peu forte) vous pourrez vous divertir , non seulement du spectacle très-agréable que procurent ces petites illuminations , mais plus encore de la surprise que vous ne manquerez pas de causer aux personnes qui , n'en étant pas prévenues , verront leurs noms écrits en lettres de feu , ou bien quelque mot énigmatique capable de les intriguer. Je me suis donné plusieurs fois ce divertissement , en

XXII.
Lettre.

XXII
Lettre.

laisant croire pour un temps à mes spectateurs, que les feux électriques prononçoient tout ce que je voulois sur le même verre. Car comme la scène se passoit dans l'obscurité, on ne s'appercevoit pas que j'en changeois en offrant quelque chose de nouveau. Helas, Madame, combien de gens ont abusé de la crédulité des autres & de leur simplicité, par des moyens qui n'étoient pas aussi propres que ceux-ci à favoriser leurs fourberies !

Des inscriptions de cette nature ménagées avec adresse pourroient devenir très-effrayantes, si elles étoient animées par l'électricité naturelle ; je veux dire par celle qui regne assez ordinairement dans les temps d'orage : nous pouvons, comme vous savez, la faire passer dans nos appartements, & l'y faire produire tous les phénomènes qui appartiennent à celle que nous excitons dans nos laboratoires : elle feroit donc étinceller, nos tableaux si on les mettoit à portée de son action ; or je vous laisse à penser quelle seroit la terreur d'un homme réveillé en sursaut, par de grands coups de tonnerre, s'il lisoit
fin

sur les murs de sa chambre TU MOURRAS, ou quelque autre sentence équivalente ; n'est-ce pas rendre service à l'humanité que de lui apprendre par des exemples que de tels effets sont possibles par des causes naturelles ; & d'en prévenir ceux, qui ne le sachant pas, se trouveroient exposés aux fâcheuses impressions que cela peut faire ? Revenons à nos jeux électriques.

Comme les étincelles qui éclatent entre nos petites lames d'étain jettent assez de lumière pour éclairer les deux faces du verre, j'ai imaginé qu'elles feroient voir une figure peinte avec des couleurs opaques, pourvû qu'elle fût à jour vis-à-vis des endroits où ces petits feux doivent paroître. Je vous envoie l'essai que j'en ai fait avec une image enluminée qui représente la tête d'une femme : j'ai percé le papier en plusieurs endroits avec un petit poinçon de fer rougi au feu, afin d'éviter les bavures qui se feroient faites aux bords des trous, si je les avois percés à froid : j'ai collé ensuite cette estampe sur le verre, & j'ai placé de l'autre côté des lames d'étain qui

 XXII.
Lettre.

XXII.
Lettre.

se rencontrent par leurs pointes, vis-à-vis des ouvertures pratiquées au papier, en les disposant de telle façon que la première partant d'un des bords du verre puisse communiquer le feu électrique à toutes les autres, & jusqu'à la dernière qui aboutit au bord opposé.

Quand vous ferez l'épreuve de ce tableau dans un lieu privé de lumière & avec une forte électricité, cette tête paroîtra avec des yeux étincelants de lumière, ayant les oreilles, les contours de sa coëffure & de sa collerette, ornés de pareils feux : & vous comprendrez aisément, qu'avec un peu d'imagination, du loisir & de la patience, on peut varier à l'infini cette nouvelle espece d'amusement, & enchérir beaucoup sur mon ébauche.

Comme le feu électrique ne brille jamais davantage ni avec tant de force que dans l'expérience de Leyde, vous pourrez vous servir de ce moyen pour le faire éclater sur des tableaux d'une grande longueur, & dont il suffira que l'effet soit momentané : si, par exemple, il vous prenoit envie d'i-

imiter ces traits fulminants qu'on voit serpenter en l'air pendant les temps d'orage ; vous y réussirez parfaitement avec une bande de verre de deux ou trois pieds , sur laquelle vous aurez arrangé des petits carrés d'étain en zig-zags , d'un bout à l'autre , & en faisant communiquer la première de ces pièces avec la bouteille bien chargée , tandis que vous ferez étinceller la dernière en l'approchant du premier conducteur : l'effet sera très-rapide & n'aura pas de continuité ; mais il en imitera d'autant mieux ce qu'il doit représenter.

Les étincelles électriques ne sont pas les seuls feux de cette espèce , qu'on puisse modifier d'une manière curieuse ; ceux que j'ai nommés *aigrettes* , & qui paroissent communément aux extrémités & aux angles de nos conducteurs , se prêtent aussi à de pareilles applications. Mettez ensemble 7 ou 8 fils de fer , dont la grosseur surpasse un peu celle d'une épingle , & qui ayent à peu-près 6 à 7 pouces de longueur ; formez-en un faisceau que vous lierez avec du fil jusqu'à la moitié de sa hauteur ; & établissez-le sur une petite

XXII.
Lettre.

XXII.
Lettre.

plaque de plomb qui lui serve de pied. Séparez les par en haut, de maniere qu'ils forment autant de branches que vous couperez plus courtes les unes que les autres, & que vous limerez en pointes ; attachez-y des fleurs naturelles ou artificielles, ayant attention que les pointes de métal les dépassent de quelques lignes. En électrisant ce bouquet dans l'obscurité, vous le verrez parsemé d'aigrettes lumineuses ; & ces feux seront encore plus brillants, si vous avez trempé les pointes de fer dans du soufre fondu, car c'est un fait très-constant, que la matiere électrique, qui se divise en rayons divergents lorsqu'elle débouche dans l'air, s'épanouit encore davantage lorsqu'on l'oblige de traverser une matiere grasse ou sulphureuse.

S'il vous prend envie de fêter quelque Philosophe avec un pareil bouquet, vous pourrez l'assortir d'une inscription électrique, mais il faudra que le compliment soit laconique : un seul mot vaut souvent mieux qu'un long discours.

Lorsqu'une aigrette de matiere élec:

trique s'élance dans l'air, elle appuye sa base sur ce fluide qui lui résiste, & elle tend à faire reculer le conducteur d'où elle sort : si ce dernier effet n'a pas lieu, c'est que dans les cas ordinaires le conducteur est trop pesant pour obéir aux impulsions de l'aigrette : vous en serez convaincue, si vous électrisez une aiguille de métal de 7 à 8 pouces de longueur, garnie d'une chappe, montée sur un pivot, comme les aiguilles de boussoles, & tournée en S, dans le sens de sa révolution ; vous la verrez tourner avec une extrême rapidité, tant que durera l'électrification, & même long-temps après qu'on l'aura fait cesser : il faut pour bien faire, que le pivot & son pied soient de métal, afin de recevoir l'électricité du conducteur & de la communiquer à l'aiguille.

Ce qu'il y a de plus curieux c'est de voir dans l'obscurité les aigrettes qui sortent des deux pointes de l'aiguille, former un très-beau cercle de lumière en faisant leur révolution, & l'on en peut augmenter l'éclat, en trempant, comme je l'ai déjà dit, les extrémités de l'aiguille dans du soufre fondu. On

XXII
Lettre.

pourroit aussi rendre ce cercle lumineux plus large, en tenant l'un des côtés de l'aiguille plus court que l'autre, sans préjudice à l'équilibre dans lequel il est nécessaire de la maintenir : car alors les révolutions des aigrettes se feront concentriquement l'une à côté de l'autre, & les apparences de leurs lumières seront du double plus larges.

Au lieu d'une aiguille sur son pivot, comme dans le cas précédent je vous invite à en enfiler plusieurs par le milieu sur une tige bien droite, qui puisse s'électriser & tourner sur elle-même : si ces aiguilles vont en décroissant de longueur de bas en haut, cet assemblage électrisé dans un lieu obscur, vous fera voir une pyramide, composée de plusieurs cercles lumineux parallèles entre-eux, & terminés par une aigrette, qui sortira de l'extrémité de la tige, sur-tout si elle est souffrée.

Je ne puis vous dire dans une Lettre, qui est déjà trop longue, à combien d'inventions ingénieuses, on pourroit faire servir ces mouvements, ainsi que la lumière qui les accompa-

Fig. 13.

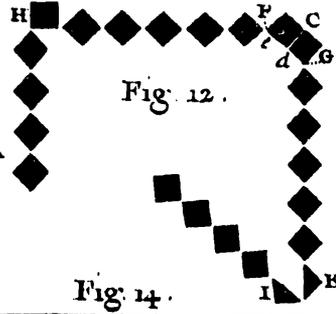
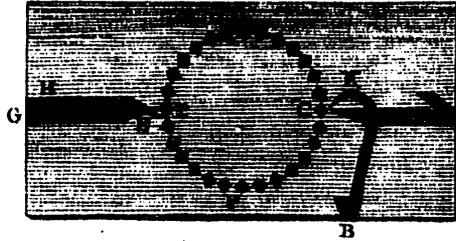


Fig. 12.

Fig. 15.

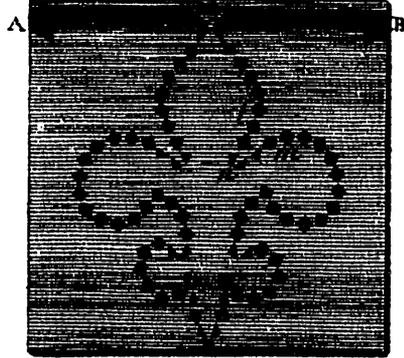


Fig. 14.

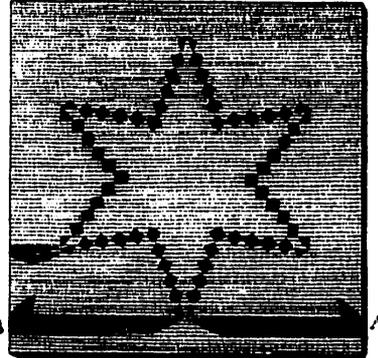
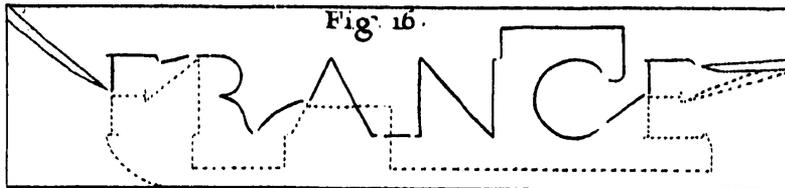


Fig. 16.



SUR L'ELECTRICITÉ. 295

gne, sur-tout en considérant qu'on peut les attendre de l'électricité naturelle, autant & plus encore que de celle qui nous vient des globes, des tubes de verre, &c. Mais en vous faisant part de ces premières tentatives, mon dessein est d'exciter votre émulation, persuadé que personne n'est plus capable que vous d'augmenter & de perfectionner ce que je n'ai fait qu'ébaucher.

Un motif encore plus puissant m'a déterminé à vous offrir cette partie de mon travail; c'est le désir de rendre mon hommage à une Dame qui a mérité celui de toutes les personnes appliquées aux sciences, & qui fait tant d'honneur à la Physique, par ses talents & par ses vertus; c'est avec cette intention pleine de respect que j'ai l'honneur d'être,

M A D A M E,

Votre très-humble &
très-obéissant serviteur,



XXII.
Lettre